

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

**Aktenzeichen:** 203 01 942.3

**Anmeldetag:** 7. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Dr. Jörg G ü h r i n g , 72458 Albstadt/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung mit Doppelkeil

**IPC:** B 23 D, B 23 B, B 27 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 28. Januar 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**

Im Auftrag

Faust

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Spann- und  
5 Justiervorrichtung für ein Zerspanungswerkzeug gemäß dem  
Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Zerspanungswerkzeug  
gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 19 und eine  
Werkzeugkassette für ein Zerspanungswerkzeug gemäß dem  
Oberbegriff des Anspruchs 26.

10

Bei gattungsgemäßen Werkzeugen befinden sich die  
Schneiden nicht direkt am Werkzeug selbst, sondern auf  
entsprechenden Schneideinsätzen, insbesondere Wechsel-  
platten, die mit dem Werkzeug verschraubt sind. Auch  
15 Schneidenträger wie beispielsweise Kassetten, die am  
Werkzeug befestigt werden und entsprechende Schneid-  
platten tragen sind bekannt.

Durch den Einsatz derartiger Schneidplatten erfolgt  
20 eine Entkopplung des Materials des Werkzeugs vom Material  
an den Schneiden, die dazu führt, dass für die  
Schneidplatte bestimmte, teure und harte Schneidstoffe  
wie z.B. Cermet u.ä. oder Beschichtungen wie z.B. Diamant  
eingesetzt werden können, während der Werkzeugschaft aus  
25 einem duktilen, weniger teuren Material gefertigt werden  
kann. Dabei stellt sich die Frage nach einer  
Feineinstellung der axialen oder radialen Lage der  
Schneidkante(n) der Schneidplatte bezüglich der  
Werkzeugachse, um einerseits durch größere  
30 Fertigungstoleranzen bei der Schneidplattenfertigung  
Kosteneffekte zu erzielen und andererseits den Verschleiß  
an den Schneidkanten während des Einsatzes sowie -  
zumindest in geringem Maße - sonstige Meß- oder  
Justierungenauigkeiten ausgleichen zu können.

35

Dazu ist in der Patentschrift DE 1 752 151 schon eine Einmesserreibahle mit auswechselbarem Messer vorgeschlagen worden, bei der über eine Justierschraube ein Stellkeil angetrieben wird, um so auf die  
5 Seitenfläche eines Schneidmessers zu drücken, dass dieses in seiner radialen Lage verstellbar ist. Das Messer wird dabei mittels Klemmschrauben in seiner ungefähren Lage eingeklemmt, während die Feinnjustage über die Justierschraube und den Stellkeil erfolgt. Dabei  
10 erstrecken sich Justier- und Klemmschrauben radial durch den gesamten Werkzeuekörper hindurch.

Ferner ist aus der US-Schrift US-3,662,444 ein Fräser bekannt, dessen Schneidplatten mittels Schrauben gegen  
15 einen Plattensitz gespannt werden, wobei dadurch, dass die Gewindebohrung unter dem Plattensitz nicht im 90°-Winkel zur Auflagefläche verläuft, sondern unter einem gewissen Winkelversatz, eine Anpresskraft in Richtung auf die radial innenliegende Seitenwand am Plattensitz wirkt,  
20 wodurch die Platte gegen die Seitenwand vorgespannt wird. In Radialrichtung stützt sich die Platte dabei an einer Führungsfläche ab. Dabei wird die radial innenliegende Seitenwand von einem antreibbaren Stellkeil gebildet, der mit seiner Keilfläche gegen die Platte drückt, wodurch  
25 die radiale Lage der Platte feineingestellt werden kann. Der Stellkeil ist dabei als Hülse ausgebildet. Der Antrieb der Stellkeilhülse erfolgt über eine Differentialschraube, mit der die Stellkeilhülse im wesentlichen axial mit dem Werkzeug verschraubt wird, so  
30 dass bei Anziehen der Schraube die Keilfläche des Stellkeil gegen die Platte drückt und diese unter entsprechender Durchbiegung der Plattenverschraubung radial nach außen drängt.

35 Weitere Spann- bzw. Justiervorrichtungen zum Spannen und Feinjustieren von Schneideinsätzen in

Zerspanungswerkzeugen sind zudem beispielsweise in den Schriften DE 197 25 219 A1, DE 195 21 599 A1, US-6155753, US-3339257, US-3195376, DE-4403188, DE-2806079 und JP-10277839 offenbart worden.

5

Ausgehend von der US-3,662,444 ist es Aufgabe der Erfindung, eine Spann- und Justiervorrichtung für ein gattungsgemäßes Werkzeug zu schaffen, die bei geringem Platzbedarf eine genaue Justage zulässt. Des Weiteren stellt sich die Aufgabe, ein gattungsgemäßes Werkzeug sowie eine entsprechende Werkzeugkassette derart weiterzubilden, dass mit verringerter Belastung an der Befestigung des Schneideinsatzes ein größerer Feinjustierbereich erreicht werden kann.

15

Diese Aufgabe wird hinsichtlich der Spann- und Justiervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, hinsichtlich des Werkzeugs mit den Merkmalen des Anspruchs 19 und hinsichtlich der Werkzeugkassette mit den Merkmalen des Anspruchs 26.

20

Um Schneideinsätze an entsprechenden Schneideinsatzsitzen auf Zerspanungswerkzeugen, wie beispielsweise Bohrer, Stufenbohrer, Reibahlen, Stirnplanfräser etc., maßgenau einzuspannen, werden die Schneideinsätze mit einer Vorspann- und Fixiereinrichtung gegen eine Sitzfläche vorgespannt, wobei die Vorspannung so erfolgt, dass sich die Schneideinsätze lagefixiert am jeweiligen Schneidenträger abstützen. Beispielsweise wird eine Wechselschneidplatte mit einer Spannschraube an einem entsprechenden Werkzeugträger verschraubt, wobei die Gewindebohrung unter der Schneidplatte zur Durchgangsbohrung durch die Schneidplatte leicht zu den Seiteneinfassungen des Schneidplattensitzes hin verschoben ist, so dass die Schneidplatte beim Einschrauben der Spannschraube nicht nur gegen die

25

30

35

Sitzfläche des Schneidplattensitzes, sondern auch mit ihren Seitenwänden gegen die Seiteneinfassungen des Schneidplattensitzes gedrückt wird. Die Schneidplatte ist somit lagefixiert am Schneidenträger befestigt.

5

Aufgrund von Fertigungstoleranzen beim Schneidenträger ebenso wie bei der Schneidplatte, Abnutzung während des Betriebs etc. ist es dabei insbesondere bei Feinbearbeitungswerkzeugen nötig, dass die Schneidplatte genau auf Nennmaß nachgestellt werden kann. Erfindungsgemäß wird als Spann- und Justiervorrichtung für derartige Schneideinsätze ein Verstellkeil vorgeschlagen, der im Schneidenträger formschlüssig und verschiebbar aufgenommen ist und über den sich der Schneideinsatz abstützt. Der Verstellkeil ist dabei mittels einer Druckschraube in einer im Wesentlichen parallel zur Sitzfläche verlaufenden Richtung antreibbar.

Durch die parallel zur Sitzfläche vorgesehene Antriebs- bzw. Verstellrichtung des Verstellkeils gelingt eine platz sparende Anordnung, so dass die erfindungsgemäße Spann- und Justiervorrichtung auch bei kleinen Werkzeugdurchmesser oder an der Stufe von Stufenwerkzeugen einsetzbar ist. Darüber hinaus kann bei der Anordnung des Verstellkeils in einer im Wesentlichen parallel zur Sitzfläche verlaufenden Richtung bei einem plattenförmigen Schneideinsatz eine sehr feine Dosierung der mittels einer Druckschraube auf den Verstellkeil ausgeübten und von diesem auf die Schneidplatte und damit auf die Vorspanneinrichtung der Schneidplatte übertragenen Verstellkraft erzielt werden. Dadurch kann die Justierung der Schneidplatte unter engsten Toleranzen erfolgen.

35 Nach erfolgter Justierung der Schneidplatte auf ihr Maß - die Justierung kann dabei je nach Einsatzzweck

sowohl in axialer als auch in radialer Werkzeugrichtung erfolgen - wird die Schneidplatte bzw. der plattenförmige Schneideinsatz mittels der Vorspann- und Fixiervorrichtung in ihrer endgültigen Lage fixiert.

5 Vorteilhaft weist die Vorspann- und Fixiervorrichtung dabei einen Spannkopf auf, mit dem ein erster Seitenwandabschnitt des Schneideinsatzes beim Vorspannen oder Fixieren gegen eine Verstellkeilfläche des Verstellkeils gedrückt wird. Beispielsweise wird eine  
10 unter Vorspannung stehende Spannschraube in dem obenstehend genannten versetzten Gewinde festgezogen. Es wäre jedoch auch ein Spannkopf mit einem Schraubenkopf denkbar, der eine entsprechende Nocke aufweist, mit der der Druck auf den Schneideinsatz aufgebracht wird. Auf  
15 diese Weise ist eine passgenaue und flächige Anlage des Verstellkeils an der Seitenwand des Schneideinsatzes gewährleistet.

In der vorteilhaften Ausführungsform nach Anspruch 3  
20 weist der Schneidenträger darüber hinaus eine Führungsanschlagsanordnung auf, an der ein weiterer Seitenwandabschnitt des Schneideinsatzes zu liegen kommt. Die Vorspann- und Fixiervorrichtung ist dabei so ausgebildet, dass der Schneideinsatz mit seinem zweiten  
25 Seitenwandabschnitt gegen die Führungsanschlagsanordnung gedrückt wird, wenn er vorgespannt und fixiert wird. Die Führungsanschlagsanordnung ist dabei bevorzugt als Führungsfläche ausgebildet. Insgesamt gelingt so eine vollständig bestimmte Lagerung des Schneideinsatzes, der  
30 mit seiner Bodenfläche auf der Sitzfläche aufliegt, mit einer ersten Seitenwand bzw. einem ersten Seitenwandabschnitt an der Verstellkeilfläche und mit einer dazu im Winkel ausgebildeten zweiten Seitenwand bzw. einem zweiten Seitenwandabschnitt an der  
35 Führungsanschlagsanordnung bzw. an der Führungsfläche. Dabei tritt ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäß

parallel zur Sitzfläche verlaufenden Verstellrichtung des Verstellkeils zutage: Durch Verstellen des Verstellkeils in Richtung auf die Schneidplatte zu, entsteht an der Keilfläche des Verstellkeils eine Kraft senkrecht zur Keilfläche, d. h. in Richtung senkrecht zur ersten 5 Seitenwand der Schneidplatte. Daneben entsteht aufgrund von Reibung aber auch eine Kraft in Verstellrichtung, d. h. entlang der Keilfläche und damit auf die zweite Seitenwand der Schneidplatte zu. Auf diese Weise gelingt 10 nicht nur eine Verschiebung der Schneidplatte unter Einwirkung der senkrecht auf die erste Seitenfläche wirkenden Kraft, sondern auch eine zusätzliche Anpressung der Schneidplatte an der Führungsfläche, insbesondere bei im Wesentlichen rechteckigen oder rautenförmigen 15 Schneidplatten.

Bei erfindungsgemäßer Anordnung des Verstellkeils läuft der Verstellkeil zudem entlang der Längsrichtung der entsprechenden Seitenfläche bzw. Seitenwand der 20 Schneidplatte, so dass die Seite, an der die Druckkraft der Druckschraube in den Verstellkeil eingeleitet wird relativ klein sein kann und somit ein hoher Druck auf die Fläche und damit eine hoch konzentrierte und damit biege- und torsionsfreie Krafteinleitung in den Verstellkeil 25 erfolgen kann. Der Stellkeil verläuft hinter der ersten Seitenwand des Schneideinsatzes flach und erlaubt trotz der platz sparenden Bauweise eine hohe Kraftübertragung auf die Schneidplatte.

30 Eine besonders schlanke Bauweise lässt sich mit kleinen Keilwinkeln zwischen Antriebsrichtung des Verstellkeils und der Verstellkeilfläche erzielen. Auf diese Weise gelingt zudem eine Untersetzung der Stellkeilbewegung auf die Schneidplatte, so dass sich die 35 Verstellung der Schneidplatte genau dosieren lässt. Als besonders geeignet haben sich dabei Keilwinkel zwischen

5° und 25° herausgestellt, insbesondere zwischen 5° und 15°.

Die erfindungsgemäße Spann- und Justiervorrichtung  
5 kann dabei bei Stirnplanfräsern oder anderen Werkzeugen,  
bei denen die Schneidplatten flächig an einer Stirnfläche  
angeordnet sind, eingesetzt werden. Besonders vorteilhaft  
ist sie jedoch bei Werkzeugen, wie beispielsweise Bohrern  
oder Reibahlen einsetzbar, bei denen die Schneidplatte  
10 bzw. die Schneidplatten flächig in einer Ebene senkrecht  
zur Stirnfläche des Werkzeugs angeordnet sind. Dabei kann  
der entlang der Längsrichtung der Seitenwand der  
Schneidplatte wirkende, schlanke Verstellkeil im  
Wesentlichen in Axialrichtung angeordnet sein, so dass  
15 sich in Radialrichtung des Werkzeugs ebenso wie in  
Umfangsrichtung des Werkzeugs ein Platz sparender Aufbau  
der Spann- und Justiervorrichtung ergibt, wohingegen in  
Axialrichtung genügend Raum zur Aufnahme des  
Verstellkeils zur Verfügung steht.

20

Die Druckschraube zum Antrieb des Verstellkeils  
könnte dabei beispielsweise in einer werkzeugstirn- oder  
bodenseitigen Gewindebohrung coaxial zum Verstellkeil  
vorgesehen sein, um den Verstellkeil anzutreiben.  
25 Vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Druckschraube im  
Winkel zum Verstellkeil angeordnet ist und über einen  
Antriebskeil auf den Verstellkeil drückt, da auf diese  
Weise die Druckschraube auch leicht zugänglich  
umfangsseitig oder von der Spannut aus in das Werkzeug  
30 eingeschraubt werden kann. Die erfindungsgemäße Spann-  
und Justiervorrichtung lässt sich somit auch bei  
Werkzeugen einsetzen, bei denen ein stirn- oder  
bodenseitiges Anbringen der Druckschraube unmöglich ist.

35 Bevorzugt ist dabei die Druckschraube in einer vom  
Außenumfang des Werkzeugs ausgehenden Radialbohrung



aufgenommen und drückt auf einen koaxial zum Verstellkeil angeordneten Antriebskeil, so dass die im Wesentlichen axiale Verstellrichtung des Verstell- und des Antriebskeils senkrecht zur Schraubenachse der Druckschraube verläuft. Je nach Platzverhältnissen, Form der Schneidplatte, der Spannute oder des Schneidenträgers kann jedoch eine alternative Konfiguration gewählt werden.

Verstell- und Antriebskeil können dabei als koaxiale, mit ihren Schmalseiten aneinander schlagende, getrennt Keilelemente ausgeführt sein. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn der Verstellkeil und der Antriebskeil an einem einstückigen Doppelkeilstift ausgebildet sind, da auf diese Weise eine sichere Kraftübertragung von der Druckschraube über den Doppelkeilstift auf die Schneidplatte und die Schneidplattenspannschraube sichergestellt ist. Der Doppelkeilstift kann in einer gemeinsamen Führung aufgenommen sein, beispielsweise einer Sacklochbohrung oder einer eingefrästen Nut, die vorteilhaft im Wesentlichen in Axialrichtung verläuft, während die Druckschraube in einer Gewindebohrung aufgenommen ist, die vorteilhaft im Wesentlichen in Radialrichtung verläuft.

Dabei kann der Antriebskeil direkt unter der Stirnfläche der Druckschraube angeordnet sein, wobei die Druckschraube vorteilhaft eine stirnseitige Abschrägung aufweist, so dass sich eine flächige Anlage der Druckschraube an der Antriebskeilfläche des Antriebskeils ergibt. In der vorteilhaften Ausführungsform nach Anspruch 9 ist dagegen zwischen Druckschraube und Antriebskeil ein koaxial zur Druckschraube verlaufender Druckbolzen vorgesehen, über den der Druck in den Antriebskeil eingeleitet wird. Vorteilhaft ist der Druckbolzen stirnseitig abgeschrägt, so dass er flächig

am Verstellkeil anliegt. Auf diese Weise gelingt ein einfacher und Platz sparender Aufbau der Spann- und Justiervorrichtung bei gleichzeitig hochgenauer Einstellbarkeit der radialen Lage der Schneidkante der  
5 Schneidplatte bzw. des plattenförmigen Schneideinsatzes.

Die Druckschraube kann dabei als Madenschraube in den Werkzeugkörper bzw. Schneidneträger einschraubbar sein und auf den in einer Bohrung geführten Druckbolzen  
10 drücken.

Im Sinne einer feingängigen bzw. präzisen Einstellung der Lage der Schneidplatte ist es darüber hinaus vorteilhaft, wenn der Verstellkeilwinkel kleiner als der  
15 Antriebskeilwinkel ist, so dass die Radialbewegung der Druckschraube, d. h. die Spiralbewegung beim Einschrauben der Druckschraube nur unterproportional in eine radiale Auslenkung der Schneidplatte übersetzt wird. Als vorteilhaft haben sich dabei insbesondere  
20 Verstellkeilwinkel von  $5^\circ$  bis  $25^\circ$  erwiesen sowie Antriebskeilwinkel zwischen  $30^\circ$  und  $40^\circ$ .

In der vorteilhaften Ausführungsform gemäß Anspruch 13 sind die Antriebskeilfläche und die Verstellkeilfläche  
25 konkav am Doppelkeilstift vorgesehen. Auf diese Weise bildet die Druckschraube eine Verliersicherung für den Doppelkeilstift, die einem Herausfallen des Doppelkeilstifts aus seiner Führung bei Ausbau der Schneidplatte entgegenwirkt. Der über die Druckschraube  
30 ausgeübte Druck wird dabei in eine Zugbewegung am Doppelkeilstift übersetzt. Die an der Verstellkeilfläche anliegende Seitenwand der Schneidplatte steht dabei im Keilwinkel zur Verschieberichtung des Doppelkeils, so dass die auf diese Seitenwand übertragene Kraft die  
35 Schneidplatte gleichzeitig radial nach Außen und gegen die Führungsfläche drängt. Mit einem solchen Doppelkeil-

stift gelingt insbesondere eine Radialverstellung von Schneidplatten, bei denen die am Verstellkeil anliegende Seitenwand in Richtung der Ziehbewegung des Doppelkeils im Keilwinkel des Verstellkeils geneigt ist, 5 beispielsweise bei rautenförmigen Standardwendeplatten die so am Schneidenträger vorgesehen sind, dass eine der spitzen Ecken von der Verstellkeilfläche und der Führungsfläche am Schneidplattensitz umgeben ist.

10 Bei Schneidplatten, die keine oder eine gegensinnige Neigung der am Verstellkeil anliegenden Seitenwand bezüglich der Richtung der erwünschten Schneidenverstellung aufweisen, ist dagegen eine konvexe Anordnung des Verstell- und des Antriebskeils auf dem Doppelkeilstift 15 vorteilhaft. Der von der Druckschraube ausgeübte Druck führt dabei zu einer Verschiebung des Verstellkeils in der durch die Keilaufnahme vorgegebene Verschieberichtung und somit zu einem Druck gegen die Wand der Schneidplatte, so dass wiederum eine radiale Auslenkung 20 der Schneidplatte erfolgt.

Insbesondere bei einem Doppelkeilstift mit konkav angeordneten Keilflächen ist es dabei vorteilhaft, wenn eine Auswurffeder vorgesehen ist, die bei Zerlegung des 25 Werkzeugs einen unproblematischen Ausbau des Doppelkeilstifts ermöglicht.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Werkzeug, bei dem zum Vorspannen und Fixieren der 30 Schneidplatte eine Spannschraube verwendet wird. Bei der erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung ebenso wie bei bekannten Verstellvorrichtungen entsteht durch die bei der Justierung der Schneidplatte erfolgende Auslenkung eine Kraft, die quer zur Schraubenachse der Spannschraube 35 in den Spannkopf der Spannschraube eingeleitet wird. Neben dem durch das Vorspannen der Schneidplatte

hervorgerufenen Biegemoment tritt somit eine zusätzliche Biegebelastung der Spannschraube auf, wodurch der Einstellbereich der Spann- und Justiervorrichtung begrenzt wird. Erfindungsgemäß ist die Spannschraube  
5 durch eine Durchgangsbohrung hindurch mit einem in einer Mutterteilmführungsaufnahme beweglich gelagerten Mutterteil verschraubt, wobei der Freiheitsgrad der Bewegung des Mutterteils in der Mutterteilmführungsaufnahme eine Komponente senkrecht zum ersten  
10 Seitenwandabschnitt aufweist. Die in den Spannkopf der Spannschraube eingeleitete Querkraft kann somit teilweise in eine Ausgleichsbewegung des Mutterteils umgelenkt werden. Die Durchbiegung der Spannschraube wird dadurch verringert und die Krafteinleitung der auf die  
15 Spannschraube übertragenen Kraft auf eine größere Fläche verteilt. Es gelingt somit, den Justierbereich, innerhalb dem die Lage der Schneidplatte einstellbar ist, zu vergrößern.

20 In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Mutterteil als Zylinderbolzen mit einer umfangsseitigen Gewindebohrung zur Aufnahme der Spannschraube ausgeführt, der in einer im Mutterteilmführungsrichtung vom Außenumfang des Schneidenträgers her eingebohrten Bohrung  
25 verschiebbar gelagert ist.

Bei Schneideinsätzen, die sich wie oben stehend erläutert, an einem zweiten Seitenwandabschnitt im Winkel zum ersten Seitenwandabschnitt an einer Führungsfläche  
30 abstützen, ist es außerdem vorteilhaft, wenn die Führungsrichtung der Mutterteilaufnahme eine Komponente in Richtung des zweiten Seitenwandabschnitts aufweist, so dass sich die Mutterteilmführungsaufnahme in Richtung der in die Spannschraube eingeleiteten Querkraft erstreckt.  
35 Auch bei einer alternativ zur Führungsfläche vorgesehenen zweiten Justiereinrichtung - beispielsweise zur

gleichzeitigen axialen und radialen Schneidenlagejustage ist eine derartige Ausgestaltung der Mutterteilmführungs-  
aufnahme bzw. des Mutterteils sinnvoll.

5        Es hat sich gezeigt, dass es darüber hinaus  
vorteilhaft ist, wenn die Führungsrichtung der  
Mutterteilmführungsaufnahme eine Komponente in Richtung  
der Achse der Spannschraube aufweist, da auf diese Weise  
nicht nur eine gute Klemmwirkung der Spannschraube  
10       erzielt werden kann sondern gleichzeitig auch der  
Einstellbereich der Spann- und Justiervorrichtung groß  
ist. Besonders vorteilhaft hat sich dabei ein Verhältnis  
der Komponente in Richtung der Achse der Spannschraube zu  
den restlichen Komponenten der Führungsrichtung von 10  
15       bis 50 %, insbesondere 20 bis 35 % beispielsweise 25 bis  
30 % erwiesen.

Die erfindungsgemäße Spann- und Justiervorrichtung  
und die Verspannung der Spannschraube mit dem  
20       erfindungsgemäßen Mutterteil ergänzen sich dabei auf  
besonders vorteilhafte Weise, da in dem durch die  
Mutterteilverschraubung erzielten großen Verstellbereich  
die durch die Spann- und Justiervorrichtung ermöglichte  
Feineinstellung vorgenommen werden kann.

25       Die Erfindung kann insbesondere zur Schneidenjustage  
an der Stufe eines Stufenwerkzeugs vorteilhaft eingesetzt  
werden, bei dem es auf eine in Radialrichtung schlank  
bauende Spann- und Justiervorrichtung ankommt und bei dem  
30       im Werkzeugträger eine zentrale Aufnahme zum Einspannen  
von Einsatzwerkzeugen für die Vorbohrstufe erforderlich  
ist, die den zur Verfügung stehenden Bauraum einschränkt.

Inbesondere bei derartigen Stufenwerkzeugen werden  
35       auch Werkzeugkassetten eingesetzt, die als eigenständiger  
Schneidenträger entsprechende Schneideinsätze oder

Schneidplatten aufnehmen und am Werkzeuggrundkörper bzw. -träger befestigbar sind. Auch bei derartigen Werkzeugkassetten kann die erfindungsgemäße Spann- und Justiervorrichtung vorteilhaft eingesetzt werden.

5

Dabei wäre es denkbar, den Verstellkeil am Werkzeuggrundkörper vorzusehen und somit die gesamte Werkzeugkassette in ihrer Lage bezüglich des Werkzeuggrundkörpers zu justieren. Vorteilhaft ist die Werkzeugkassette jedoch lagefest am Werkzeuggrundkörper befestigbar und weist einen Verstellkeil auf, mit dem die Lage der Schneidplatte auf der Werkzeugkassette verstellt werden kann. Der Werkzeuggrundkörper kann somit einen einfachen Aufbau aufweisen, wobei die gesamte Verstellmechanik auf der Werkzeugkassette untergebracht ist. Die Werkzeugkassette kann wiederum über eine Spannschraube auf dem Werkzeug bzw. dem Werkzeuggrundkörper lagefixiert werden.

20 Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

Nachfolgend werden anhand anliegender Zeichnungen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine isometrische Ansicht ein Werkzeug gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

30 Fig. 2 eine Seitenansicht des in Fig. 1 dargestellten Werkzeugs;

Fig. 3 eine Schnittansicht in der in Fig. 2 eingezeichneten Ebene III-III;

35

Fig. 4 eine Schnittansicht in der in Fig. 2  
eingezeichneten Ebene IV-IV ;

Fig. 5 eine Draufsicht in Richtung des in Fig. 2  
5 eingezeichneten Pfeils V;

Fig. 6 eine isometrische Detailansicht der in den  
Fig. 1 bis 5 gezeigten Spann- und Justiervorrichtung;

10 Fig. 7 eine Draufsicht auf die in Fig. 6 gezeigte  
Spann- und Justiervorrichtung;

Fig. 8 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht eines  
Werkzeugs gemäß einer weiteren Ausführungsform der  
15 Erfindung;

Fig. 9 eine der Fig. 2 entsprechende Ansicht dieses  
Werkzeugs;

20 Fig. 10 eine Draufsicht in Richtung des in Fig. 9  
eingezeichneten Pfeils X;

Fig. 11 eine der Fig. 6 entsprechende Detailansicht  
der in den Fig. 8 bis 10 gezeigten Spann- und  
25 Justiervorrichtung;

Fig. 12 eine Schnittansicht in der in Fig. 9  
eingezeichneten Ebene XII-XII;

30 Fig. 13 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht eines  
Werkzeugs gemäß einer weiteren Ausführungsform der  
Erfindung;

Fig. 14 eine der Fig. 5 entsprechende Draufsicht auf  
35 dieses Werkzeug;

Fig. 15 eine Schnittansicht in der in Fig. 14  
eingezeichneteten Ebene XV-XV;

Fig. 16 eine der Fig. 5 entsprechende Draufsicht auf  
5 ein Werkzeug gemäß einer weiteren Ausführungsform der  
Erfindung;

Fig. 17 eine der Fig. 6 entsprechende Detailansicht;

10 Fig. 18 eine der Fig. 7 entsprechende Draufsicht;

Fig. 19 eine der Fig. 1 entsprechende Detailansicht  
einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

15 Fig. 20 eine der Fig. 2 entsprechende Seitenansicht;

Fig. 21 eine Schnittansicht in der in Fig. 20  
eingezeichneten Ebene XX-XX;

20 Fig. 22 eine der Fig. 5 entsprechende Draufsicht;

Fig. 23 eine Schnittansicht in der in Fig. 22  
eingezeichneten Ebene XXII-XXII;

25 Fig. 24 eine der Fig. 6 entsprechende Detailansicht;

Fig. 25 eine isometrische Ansicht einer  
Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Werkzeugkassette;

30 Fig. 26 eine Bodenansicht der Werkzeugkassette;

Fig. 27 eine Seitenansicht der Werkzeugkassette;

Fig. 28 eine Draufsicht auf die Werkzeugkassette; und  
35



Fig. 29 eine weitere Seitenansicht der Werkzeugkassette im eingebauten Zustand.

Bei der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung wurden funktional gleiche oder ähnliche Merkmale in den gezeigten Ausführungsformen mit ähnlichen Bezugszeichen versehen, um eine größere Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Um Wiederholungen zu vermeiden werden Merkmale von Ausführungsformen, die gleich denjenigen in den vorhergehenden Ausführungsformen sind, in den Figuren teilweise nicht erneut bezeichnet.

Zunächst wird bezug genommen auf die in den Fig. 1 gezeigte Ausführungsform der Erfindung, wobei weitere Einzelheiten den Figuren 2 bis 7 zu entnehmen sind.

In Figur 1 ist ein Werkzeug mit 1 bezeichnet, das einen Schneidplattensitz aufweist, an dem eine Schneidplatte 2 mit einer Spannschraube 4 verschraubt ist. Die Spannschraube 4 ist dabei zentrisch durch die Schneidplatte 2 verschraubt. Der Verstellkeil 12 ist über eine Druckschraube 10 in einer Verschieberichtung V verstellbar und stützt sich am Werkzeug 3 ab. Figur 2 zeigt den Werkzeugträger 3 in einer Seitenansicht. Die Werkzeugträgerachse ist mit A bezeichnet und die Verschieberichtung des Verstellkeils mit V. Es ist zu erkennen, dass die Verschieberichtung V koaxial zur Werkzeugachse A verläuft. Unterhalb der Schneidplatte 2 ist die Austrittsöffnung einer Durchgangsbohrung 34 ersichtlich, durch die die Schraube 4 verläuft, wie in der Schnittansicht in Figur 3 dargestellt. Axial hinter der Schneidplatte 2 befindet sich die in radialer Richtung verlaufende Druckschraube 10, wie in der Schnittansicht der Figur 4 dargestellt.

35

Die Schneidplatte 2 ist dabei rautenförmig und so angeordnet, dass sie eine im Wesentlichen radial zur Werkzeugachse verlaufende Hauptschneide H aufweist und eine unter einer Verjüngung axial zur Werkzeugachse verlaufende Nebenschneide N. Eine Seitenfläche 22 der Schneidplatte 2 liegt an einem Verstellkeil 12 an und eine zweite Seitenfläche 24 an einer Führungsfläche 32, so dass eine ihrer spitzen Ecken von dem Verstellkeil 12 und der Führungsfläche 32 eingefasst ist.

10

Die Schneidplatte 2 sitzt dabei in einer Ausnehmung am Umfang des Werkzeugs 3, die die Spannute bildet, wobei die Schneidplatte 2 zusammen mit einer Fläche 9 die Spanfläche bildet und eine Fläche 8 die Spanfreifläche. Die Fläche 8 und die Fläche 9 sowie der Sitz der Schneidplatte 2 sind dabei vorzugsweise mit einer Hartstoffschicht versehen, um einen vorzeitigen Verschleiß zu verhindern.

Der Verstellkeil 12 besteht dabei aus einem Hartmetall, das vorzugsweise ebenfalls mit einer Hartstoffschicht versehen ist. Jedoch wären auch andere gängige Werkstoffe denkbar. Neben dem Verstellkeil 12 kann dabei auch der Schneidenträger 3 aus einem Hartmetall bestehen. Als Werkstoff für den Schneidenträger 3 oder den Verstellkeil 12 wäre jedoch auch jeder andere gängige Werkstoff moderner Hochleistungsbohrer denkbar, wie z.B. Schnellstahl wie HSS oder HSSE, HSSEBM oder Sinter-Werkstoffe wie Keramik, Cermet u.ä.

30

Vorteilhaft dafür sind Hartstoffschichten, die vorzugsweise dünn ausgeführt sind, wobei die Dicke der Schicht vorzugsweise im Bereich zwischen 0,5 und 3  $\mu\text{m}$  liegt. Für die Hartstoffschicht kommen sämtliche geeigneten Werkstoffe in Frage z.B. Diamant, vorzugsweise nanokristalliner Diamant, Titan-Nitrid- oder Titan-

Aluminium-Nitrid. Besonders geeignet sind u.a. eine Titan-Aluminium-Nitrid-Schicht und eine sogenannte Mehrlagen-Schicht, die unter der Bezeichnung "Fire I" von der Firma Gühring oHG vermarktet wird. Dabei handelt es  
5 sich um eine TiN-/(Ti,Al)N-Mehrlagen-Schicht.

Besonders bevorzugt kann auch eine Verschleißschutzschicht zur Anwendung kommen, die im wesentlichen aus Nitriden mit den Metallkomponenten Cr, Ti und Al und  
10 vorzugsweise einem geringen Anteil von Elementen zur Kornverfeinerung besteht, wobei der Cr-Anteil bei 30 bis 65 %, vorzugsweise 30 bis 60 %, besonders bevorzugt 40 bis 60 %, der Al-Anteil bei 15 bis 35 %, vorzugsweise 17 bis 25 %, und der Ti-Anteil bei 16 bis 40 %, vorzugsweise  
15 16 bis 35 %, besonders bevorzugt 24 bis 35 %, liegt, und zwar jeweils bezogen auf alle Metallatome in der gesamten Schicht. Dabei kann der Schichtaufbau einlagig sein mit einer homogenen Mischphase oder er kann aus mehreren in sich homogenen Lagen bestehen, die abwechselnd einerseits  
20 aus  $(\text{Ti}_x\text{Al}_y\text{Y}_z)\text{N}$  mit  $x = 0,38$  bis  $0,5$  und  $y = 0,48$  bis  $0,6$  und  $z = 0$  bis  $0,04$  und andererseits aus CrN bestehen, wobei vorzugsweise die oberste Lage der Verschleißschutzschicht von der CrN-Schicht gebildet ist.

25 Die Schneidplatte 2 besteht aus Cermet oder einer anderen Hartkeramik oder weist eine entsprechende Beschichtung beispielsweise Diamant oder kubisches Bornitrit auf.

30 Am Werkzeuggrundkörper bzw. Werkzeugträger 3 ist dabei eine zentrische Bohrung 7 vorgesehen, in die ein weiteres Einsatzwerkzeug über fachnotorisch bekannte Spannmittel einsparbar ist, so dass das Werkzeug als Stufenbohrer bzw. als Stufenreibahle einsetzbar ist.

35

Die Spannschraube 4 weist einen Spannkopf 40 auf, über den die Schneidplatte 2 gegen den Verstellkeil 12 gedrückt wird, wenn die Schraube 4 in die Bohrung 34 eingeschraubt wird. Es ist zu erkennen, dass in der durch die Schneidplatte 2 verlaufende Durchgangsbohrung ein Spiel gegenüber der Schraube 4 vorgesehen ist. Beim Einschrauben der Spannschraube 4 wirkt über den Spannkopf 40 eine Kraft auf die Innenseite der Schneidplatte 2, da die Bohrung 34 unter einem leichten Versatz zur Durchgangsbohrung in der Schneidplatte 2 angeordnet ist. Die Schneidplatte 2 wird dabei an ihrer Seitenwand 22 gegen eine Keilfläche 14 des Verstellkeils 12 gedrängt, wobei sich der Verstellkeil 12 wiederum an einer Abstützfläche 13 gegen den Werkzeugträger 3 abstützt. Die Keilfläche 14 weist dabei einen Winkel  $\psi$  von etwa  $7^\circ$  zur Schraubenachse S auf. Der Winkel  $\psi$  entspricht dem Freiwinkel von Standard-Wechselschneidplatten, so dass eine flächige Anlage von derartigen Standard-Wechselschneidplatten gewährleistet ist. Die Schneidplatte 2 liegt dabei mit ihrer Bodenfläche 20 auf der Sitzfläche 30 des Schneidplattensitzes flächig auf.

Durch ein Verschieben des Stellkeils 12 in Richtung durch die Blattebene in Figur 3 bzw. in Richtung V wird die Schneidplatte 2 nach Außen gedrängt, wobei die Schneidplatte 2 über den Spannkopf 40 ein Biegemoment auf die Schraube 4 ausübt. Durch Eindrehen der Madenschraube 10 erfolgt über einen Druckbolzen 10a eine Kraftübertragung auf den Antriebskeil 15. Dabei ist der Druckbolzen an seinem auf den Antriebskeil drückenden Ende entsprechend einer Führung im Antriebskeil randseitig etwas abgerundet, um eine gute Anlage zu gewährleisten. Somit kann eine Feinjustage der radialen Lage der Schneidplatte erfolgen, so dass das Werkzeug exakt auf das Nennmaß der Bohrung einstellbar ist. Beispielsweise wurden bei einem Werkzeug mit einem

Durchmesser von 40 mm in einem Einstellbereich von +/- 0,05 mm Auflösungen < 1/100 mm erzielt.

Die Verstellung des Verstellkeils 12 erfolgt dabei  
5 über einen Verstellmechanismus bzw. eine Spann- und  
Justiervorrichtung, die in den Fig. 6 und 7 im einzelnen  
gezeigt ist. Die Druckschraube 10 ist dabei über einen  
Innensechskant 11 in den Werkzeugträger bzw. -grundkörper  
10 einschraubbar und drückt dabei über den Druckkeil 10a auf  
eine Antriebskeilfläche 16 eines Antriebskeils 15, der an  
einem Doppelkeilstift 12, 15 zusammen mit dem  
Verstellkeil 12 ausgebildet ist. Bei einem Einschrauben  
der Druckschraube 10 gleitet der Doppelkeilstift 12, 15  
entlang der abgeschrägten Druckfläche 19 des Druckkeils  
15 10a bzw. der Antriebskeilfläche 16 in Verschieberichtung  
V, d.h. axial in Werkzeugrichtung A nach hinten bzw. nach  
rechts in Fig. 7, wodurch sich die Teilfläche 14 des  
Verstellkeils 12 um den Wert  $\Delta k$  in axialer Richtung  
verschiebt. Auf diese Weise wird die Schneidplatte um den  
20 Wert  $\Delta r$  nach außen verschoben.

Dabei weist die Antriebskeilfläche 16 einen Winkel  $\beta_1$   
zur Verschieberichtung auf, die Verstellkeilfläche 14  
einen Winkel  $\alpha_1$ . Der Winkel  $\alpha_1$  beträgt dabei in der  
25 gezeigten Ausführungsform  $15^\circ$ , so dass die  
Kraftkomponente in Axialrichtung des Werkzeugs wesentlich  
größer ist, als die Kraftkomponente in Radialrichtung des  
Werkzeugs. Deshalb wird bei einem relativ großen  
Axialversatz  $\Delta k$  ein relativ kleiner Radialversatz  $\Delta r$  der  
30 Schneidplatte bewerkstelligt. Der Winkel  $\beta_1$  beträgt in  
der gezeigten Ausführungsform in etwa  $35^\circ$ , so dass eine  
im Bezug zur Eindrehbewegung der Druckschraube 10 und des  
Druckkeils 10a relativ kleine Verschiebebewegung des  
Doppelkeilstifts 12, 15 erfolgt, wodurch eine  
35 gleichmäßige Kraftübertragung auf die Seitenwand 22 der  
Schneidplatte 2 sichergestellt ist. Dabei wird der

Axialversatz  $\Delta k$  aufgrund des geringen Winkels  $\alpha_1$  nur zu einem geringen Teil in einen Radialversatz  $\Delta r$  der Schneidplatte umgewandelt, wodurch eine Feineinstellbarkeit der radialen Lage der Schneidplatte gewährleistet ist.

Um die Wendeplatte einzuspannen und zu justieren wird dabei wie folgt verfahren:

10 Beim Einlegen der Wechselschneidplatte 2 wird die Schraube 4 so weit angezogen, dass die Wendeschneidplatte 2 an ihren Seitenwänden 22 und 24 gegen den Verstellkeil 12 bzw. eine radiale Führungsfläche gedrängt wird, wie an dem Versatz  $\Delta v$  des Spannkopfs 40 in Fig. 7 zu erkennen ist. Anschließend erfolgt die Feineinstellung der Lage der Schneidplatte 2 über die Druckschraube 10. Nachdem die Schneidplatte 2 auf die gewünschte Endlage justiert ist, wird die Endlage über ein Nachziehen der Spannschraube 40 an der Torx-Aufnahme 41 fixiert. Zur Aufnahme des Doppelkeilbolzens 12, 15 ist dabei eine Axialbohrung 33 im Werkzeugträger 3 vorgesehen, zur Aufnahme der Druckschraube 10 eine radial dazu verlaufende Gewindebohrung 39, die sich zu einer dem Druckbolzen 10a entsprechenden Führungsaufnahme verengt.

20 Zum erleichterten Austausch des Doppelkeilbolzens 12, 15 ist desweiteren eine Auswurffeder 18 in der Doppelkeilaufnahme 33 vorgesehen, die bei Lösen der Druckschraube 11 und Ausbau der Schneidplatte 2 den Doppelkeilstift 12, 15 aus seiner Aufnahme 33

30 herausdrückt.

Die Fig. 8 bis 12 zeigen eine weitere Ausführungsform der Erfindung, wobei der Verstellmechanismus bzw. die Spann- und Justiervorrichtung um ein Mutterteil 136

35 ergänzt ist, mit dem die Spannschraube 104 zum Vorspannen und Fixieren der Schneidplatte 102 verschraubt ist. Das

Mutterteil 136 ist dabei als Zylinderbolzen ausgebildet, der in einer Mutterteil-Führungsaufnahme 136 unterhalb der Schneidplatte (siehe Figs. 9 und 12) angeordnet ist. Die Mutterteil-Führungsaufnahme 138 verläuft dabei in der Ebene XII-XII in Fig. 9, die in Fig. 12 im Detail dargestellt ist in einer Richtung E, die um den Winkel  $\alpha_1$  zur Ebene der Sitzfläche 130 bzw. Bodenfläche 120 der Schneidplatte versetzt ist. Die Mutterteil-Führungsrichtung E hat daher eine Komponente  $E_k$  parallel zur Ebene der Sitzfläche 120 zur Keilfläche 122 des Verstellkeils 112 hin und eine Komponente  $E_s$  in Richtung der Schraubenachse S der Spannschraube 104.

Beim Vorspannen der Schneidplatte 102 gegen die Sitzfläche 120 und die Keilfläche 122 wird die Spannschraube 104 in das Mutterteil 136 eingeschraubt, so dass der Spannkopf 140 der Spannschraube 104 die Schneidplatte 102 zum Stellkeil 112 hin drängt. Beim anschließenden Justieren der Lage der Schneidplatte 102 über die Druckschraube 110 und den Doppelkeilstift 112, 115 wird eine Kraft auf den Spannkopf 140 der Spannschraube 104 übertragen, die aber nicht mehr zu einer Biegebelastung der Spannschraube 104 führt, sondern zumindest teilweise zu einer Ausgleichsbewegung der Spannschraube mitsamt dem Mutterteil 136, wobei die Spannschraube 104 über die Klemmung zwischen Mutterteil 136 und dem Schraubenkopf 140 unter Zug gesetzt wird, anstatt auf Biegung belastet zu werden.

Dabei ist die Durchgangsbohrung zwischen Schneidplattensitz und Mutterteil 136 mit Spiel ausgelegt. Es hat sich gezeigt, dass auf diese Weise der Bereich, in dem eine Feinjustage über die Doppelkeilanzordnung 101 möglich ist, wesentlich vergrößert werden kann. So konnten beispielsweise bei einem Werkzeugdurchmesser von 40 mm Werte in einem

Bereich von -01,mm bis 0,35 mm mit der gezeigte Spann- und Justiervorrichtung 101 eingestellt werden, wobei gleichzeitig die erforderliche Klemmkraft zur sicheren Lagefixierung der Schneidplatte 102 gegeben war.

5

Noch größere Einstellbereiche lassen sich mit der in den Fig. 13 bis 15 gezeigten Ausführungsform der Erfindung erzielen, bei der die Spann- und Justiervorrichtung in weiten Teilen gleich den bisher gezeigten ist, wobei jedoch das Mutterteil 236 in einer Ebene XV-XV in Fig. 14 unter dem Winkel  $\gamma_2$  zur Werkzeugachse A in einer entsprechenden Führungsaufnahme 238 geführt ist. Neben der durch den Winkel  $\varepsilon_2$  vorgegebenen Komponente  $E_s$  in Richtung der Schraubenachse S weist die Mutterteil-Führungsrichtung E somit noch eine Komponente  $E_k$  radial zur Werkzeugachse A sowie eine Komponente  $E_f$  axial zur Werkzeugachse auf. Beim Anziehen der Spann- und Justiervorrichtung über die Druckschraube 210 erfolgt der durch das Mutterteil 236 bewerkstelligte Ausgleich somit nicht nur in Richtung zum Verstellkeil 212 hin, sondern auch in Richtung zur Führungsfläche 232.

Bei den bisher gezeigten Ausführungsformen waren die Antriebs- und Verstellkeilflächen 16, 14; 116, 114; 216, 214 jeweils konkav auf dem Doppelkeilstift der dortigen Spann- und Justiervorrichtungen angeordnet. Diese Ausbildung der Keilflächen ist zum Einsatz bei gängigen Wechsel- oder Wendeschneidplatten in Rautenform geeignet, die mit einer im wesentlichen radialen Hauptschneide (H in Fig. 1) in einer zur Werkzeugachse A parallelen Ebene angeordnet sind, da der Keilwinkel des Verstellkeils dann entsprechend der Rautenform so ausgelegt ist, dass der Doppelkeilstift der Spann- und Justiervorrichtung platzsparend in Axialrichtung A des Werkzeugs verläuft.

35



Die erfindungsgemäße Spann- und Justiervorrichtung ist jedoch für verschiedene Schneideinsatz- bzw. Schneidplattenbauformen und -Anordnungen auf dem Schneidenträger einsetzbar. So ist in den Fig. 16 bis 18

5 eine Ausführungsform der Erfindung gezeigt, bei der die Verstellkeilfläche 314 konvex zur Antriebskeilfläche 316 verläuft. Durch diese Anordnung wird eine kinematische Umkehr bewirkt, d. h., dass der Doppelkeil 312, 315 unter Druck der Druckschraube 310 in Axialrichtung zur

10 Werkzeugspitze hin wandert. Die Verschieberichtung V verläuft dabei unter dem Winkel  $\varphi$  zur Werkzeugachse A. Die Verschieberichtung wird vom gewünschten Winkel  $\alpha_3$  zwischen Verschieberichtung und Keilfläche 314 sowie durch die Form und Lage der Schneidplatte 302 bestimmt.

15 Während bei den bisher gezeigten Ausführungsformen rautenförmige Schneidplatten gewählt wurden, so dass sich bei geeignet gewähltem Keilwinkel ( $\alpha_1$ ) eine Verschieberichtung parallel zur Werkzeugachse ergab, weist die Schneidplatte 302 eine im wesentlichen

20 rechteckige Form auf, so dass der Winkel  $\varphi$  zwischen Werkzeugachse A und Verschieberichtung V dem Winkel  $\alpha_3$  zwischen Verschieberichtung V und Keilfläche 314 entspricht.

25 Die Krafteinleitung an der abgeschrägten Lauffläche 319 der Druckschraube 310 erfolgt dabei unter dem Winkel  $\beta_3$  zur Verschieberichtung V des Doppelkeils 312, 315, die Kraftanleitung an der Keilfläche 314 des Verstellkeils 312 in die Schneidplatte 302 unter dem Winkel  $\alpha_3$ , so dass

30 sich im wesentlichen die schon obenstehend beschriebenen Übersetzungsverhältnisse ergeben:

Bei einer relativ großen Kerilverschiebung  $\Delta k$  wird ein relativ kleiner Radialversatz  $\Delta r$  der Schneidplatte

35 302 erzielt, so dass dieser Axialversatz  $\Delta r$  sehr fein einstellbar ist. Dabei wird die maximale Verschiebung des

Doppelkeils 312, 315 durch einen Anschlag 360 begrenzt, der bei Erreichen der maximalen Verschiebung  $\delta_k$  an die Schneidplatte 302 anschlägt, so dass der Bediener der Druckschraube 310 aufgrund des sprunghaft steigenden Widerstands beim Einschrauben ein Warnsignal erhält. An die Antriebskeilfläche 316 anschließend ist dabei ein zweiter Anschlag 361 vorgesehen, der die Bewegung des Doppelkeils 312, 315 letztlich vollends begrenzt.

Bei den bisher gezeigten Ausführungsformen war der Doppelkeil 12, 15; 112, 115; 212, 215; 312, 315 als Zylinderbolzen ausgeführt, an dem für die Keile entsprechende Ausnehmungen ausgespart sind. Die Aufnahme 33; 133; 233; 333 konnte daher als zylindrische Bohrung ausgebildet sein, indem der Doppelkeil verliersicher und gegen den Werkzeugkörper abgestützt geführt ist. Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Spann- und Justiervorrichtung mit einem Doppelkeil 412, 415 mit trapezförmigem Querschnitt wird in den Fig. 19 bis 24 gezeigt. Der Doppelkeilstift 412, 415 wird wiederum über eine Druckschraube 410 angetrieben, wodurch die rautenförmige Schneidplatte 402 in ihrer radialen Lage verstellbar ist. Als Führungsaufnahme für den Doppelkeil mit trapezförmigem Querschnitt (s. Fig. 21 und 23) ist dabei eine ausgefräste Nut vorgesehen, wobei der Verstellkeil 412 mit einer Verstellkeilfläche 414 gegen die Schneidplatte 402 drückt und sich über die Fläche 413 am Werkzeugträger 403 abstützt, wobei die Fläche 414 unter dem durch die Schneidplatte vorgegebenen Freiwinkel nach innen geneigt ist und Fläche 413, mit der sich der Verstellkeil 412 am Werkzeugträger abstützt, gegensinnig unter dem Winkel  $\delta_4$ , so dass zusammen mit der Druckschraube 410 eine Verliersicherung für den Doppelkeil gebildet wird.

35

Die Mutterteil-Führungsrichtung liegt dabei in einer diagonal durch die Schneidplatte verlaufenden Ebene XXIII-XXIII, die unter dem Winkel  $\gamma_4$  zur Werkzeugachse A versetzt ist, so dass die Schmalplatte 402 an ihren  
5 Seitenwänden 422, 424 gleichmäßig an die Verstellkeilfläche 414 und die radiale Führungsfläche gedrückt wird und die resultierende Belastung der Spannschraube 404 über das Mutterteil 436 zumindest teilweise in eine Zugbelastung umgewandelt werden kann.  
10 Bei gängigen Schneidplatten und -lagen beträgt der Winkel  $\gamma_4$  dabei beispielsweise  $50^\circ$ .

Schließlich zeigen die Fig. 25 bis 29 eine Werkzeugkassette 503 zum Einbau an einem entsprechenden  
15 Zerspanungswerkzeug, beispielsweise einer Stufenreibahle. Die Werkzeugkassette 503 ist dabei über eine Spannschraube 550 gegen den Werkzeugkörper 500 (s. Fig. 29) vorspann- und fixierbar und trägt eine Schneidplatte 502, die analog der in den Fig. 9 bis 12 gezeigten  
20 Ausführungsformen mittels einer Druckschraube 510 über einen Doppelkeil mit einem Verstellkeil 512 einstellbar ist. Dabei ist ein Mutterteil 536 vorgesehen, über das die auf die Spannschraube 504 seitlich eingeleiteten Querkräfte ausgeglichen werden. Das Mutterteil 536 ist  
25 dabei unterseitig abgeflacht, so dass es in eine Aufnahme passt, die beim Einbau zwischen der Werkzeugkassette 503 und dem Werkzeugkörper entsteht.

Zusätzlich zur Spann- und Justiervorrichtung zur  
30 radialen Verstellung der Lage der Schneidplatte 502 auf der Werkzeugkassette 503 ist eine zweite Spann- und Justiervorrichtung 552 vorgesehen, mit der die axiale Lage der Kassette 503 gegenüber dem Werkzeugträger eingestellt werden kann. Dabei kann durch die Bohrung 552  
35 eine Druckschraube mit abgeschrägter Fläche eingeschraubt werden, die beispielsweise über einen entsprechenden

Schiebekeil auf einen am Werkzeugträger vorgesehenen Absatz drückt und somit die axiale Lage der Kassette 503 zum Werkzeugträger 500 einstellt.

5 Im Rahmen der Erfindung sind selbstverständlich weitere, nicht gezeigte Abwandlungen möglich.

So könnte beispielsweise neben der radialen Verstelleinrichtung auch bei Werkzeugen ohne Werkzeug-  
10 kassette eine zusätzliche axiale Verstelleinrichtung vorgesehen sein.

Ferner kann beispielsweise am Verstellkeil oder am Umfang der die Druckschraube aufnehmenden Bohrung eine  
15 Skala vorgesehen sein. Durch einen Abgleich mit einer entsprechenden Markierung am Werkzeugträger bzw. auf der Druckschraube kann dann nach dem Messen der Lage der Schneidkante im vorgespannten Zustand abgelesen werden, wie weit die Spann- und Justiervorrichtung bis zum  
20 Erreichen der gewünschten Lage noch verstellt werden muss. Eine direkte Steuerung der Schneidkantenverstellung kann somit vorgenommen werden, die eine iterative Schneideneinstellung (Anziehen der Schraube, Messen der Schneidenverstellung an der Schneide, Nachziehen der  
25 Schraube usw.) ersetzt.

Die vorgestellte Spann- und Justiervorrichtung eignet sich dabei ebenso wie das gezeigte Zerspanungswerkzeug und die gezeigte Werkzeugkassette  
30 insbesondere zum Einsatz bei Feinbearbeitungsaufgaben, die beispielsweise von Reibahlen vorgenommen werden, insbesondere bei Einsatz von Stufenreibahlen. Aber auch bei Bohrern, Fräsern, Drehstäben ist die Erfindung vorteilhaft, bei denen es auf eine maßgenaue Zerspanung  
35 ankommt. Bei Werkzeugen, die mit mehreren Schneideinsätzen bestückt sind ist es dabei denkbar jeden

oder beipiesweise nur einen der Schneideinsätze  
erfindungsgemäß auszustatten. Dabei ist auch eine  
zweiachsige Einstellung der Schneidenlage über zwei  
separate Spann- und Justiervorrichtungen an einem  
5 Schneideinsatz denkbar.

Zusammenfassend sind diejenigen Merkmale  
zusammengestellt, in denen sich einzeln und in jedweder  
Kombination miteinander die Erfindung verkörpert:

10

Eine Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 301;  
401; 501) für ein Zerspanungswerkzeug, wobei ein  
plattenförmiger Schneideinsatz (2; 102; 202; 302; 402;  
502) mittels einer Vorspann- und Fixiereinrichtung (4;  
15 104; 204; 304; 404; 504), insbesondere einer  
Spannschraube (4; 104; 204; 304; 404; 504), mit seiner  
Bodenfläche (20; 120; 220; 320; 420; 520) gegen eine  
Sitzfläche (30; 130; 230; 330; 430; 530) derart vorspann-  
und fixierbar ist, dass er sich mit Seitenwandabschnitten  
20 (22, 24; 122, 124; 222, 224; 322, 324; 422, 424; 522,  
524) lagefixiert an einem Schneidenträger (3; 103; 203;  
303; 403; 503) abstützt und sich verstellen lässt;

Ein Verstellkeil (12; 112; 212; 312; 412; 512) ist  
25 mittels einer Druckschraube (10; 110; 210; 310; 410; 510)  
in einer im wesentlichen parallel zur Sitzfläche (30;  
130; 230; 330; 430; 530) verlaufenden Richtung (V)  
antreibbar;

30 der Verstellkeil (12; 112; 212; 312; 412; 512) ist im  
Schneidenträger (3; 103; 203; 303; 403; 503)  
formschlüssig und verschiebbar aufgenommen;

35 der Schneideinsatz (2; 102; 202; 302; 402; 502) stützt  
sich über den Verstellkeil (12; 112; 212; 312; 412; 512)  
ab;

der Schneideinsatz (2; 102; 202; 302; 402; 502) ist über einen Spannkopf (40; 140; 240; 340; 440; 540) mit einem ersten Seitenwandabschnitt (22; 122; 222; 322; 422; 522) gegen eine Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 314; 414; 514) des Verstellkeils (12; 112; 212; 312; 412; 512) drückend vorspann- und fixierbar;

der Schneideinsatz (2; 102; 202; 302; 402; 502) ist über einen Spannkopf (40; 140; 240; 340; 440; 540) mit einem im Winkel zum ersten Seitenwandabschnitt (22; 122; 222; 322; 422; 522) ausgebildeten zweiten Seitenwandabschnitt (24; 124; 224; 324; 424; 524) gegen eine Führungsanschlagsanordnung drückend vorspann- und fixierbar;

die Führungsanschlagsanordnung ist eine Führungsfläche (32; 132; 232; 332; 432; 532) am Schneidenträger (3; 103; 203; 303; 403; 503);

der Schneideinsatz (2; 102; 202; 302; 402; 502) ist als rautenförmige Schneidplatte ausgebildet;

eine spitzwinklige Ecke des Schneideinsatzes (2; 102; 202; 402; 502) ist von der Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 414; 514) und der Führungsfläche (32; 132; 232; 432; 532) eingefasst;

an der Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 314; 414; 514) und der Führungsfläche (32; 132; 232; 332; 432; 532) stützen sich die Seitenwände der Schneidplatte im wesentlichen vollflächig ab;

die Verschieberichtung (V) des Verstellkeils (12; 112; 212; 312; 412; 512) weicht maximal 75° von der Axialrichtung (A) abweicht, vorzugsweise um einen Winkel

( $\varphi$ ) von maximal  $15^\circ$  oder ist gleich der Axialrichtung (A) des Werkzeugs;

zwischen der Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 314; 414; 514) und der Antriebsrichtung (V) des Verstellkeils (12; 112; 212; 312; 412; 512) ist ein Keilwinkel ( $\alpha_1$ ;  $\alpha_3$ ) zwischen  $1^\circ$  und  $50^\circ$ , insbesondere zwischen  $5^\circ$  und  $25^\circ$  vorgesehen;

10 die Druckschraube (10; 110; 210; 310; 410; 510) ist im Winkel zur Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 314; 414; 514) gegen einen Antriebskeil (15; 115; 215; 315; 415; 515) drückbar angeordnet;

15 der Verstellkeil (12; 112; 212; 312; 412; 512) ist über den Antriebskeil (15; 115; 215; 315; 415; 515) antreibbar;

20 der Antriebskeil (15; 115; 215; 315; 415; 515) und der Verstellkeil (12; 112; 212; 312; 412; 512) sind in einer gemeinsamen, in der Verschieberichtung (V) verlaufenden Keilaufnahme (133; 233; 333; 433; 533) angeordnet;

25 die Druckschraube (10; 110; 210; 310; 410; 510) verläuft vom Werkzeugumfang her im wesentlichen radial zur Werkzeugachse (A) hin;

30 die Druckschraube (10; 110; 210; 310; 410; 510) ist stirnseitig derart abgeschrägt, dass sie flächig an einer Antriebskeilfläche (16; 116; 216; 316; 416; 516) aufliegt;

35 die Druckschraube (10) verläuft vom Werkzeugumfang her im wesentlichen radial zur Werkzeugachse (A) hin und ist über einen Druckkeil (10a) auf den Antriebskeil (15) drückbar;

der Druckkeil (10a) ist stirnseitig derart abgeschrägt,  
dass er flächig an einer Antriebskeilfläche (15) anliegt;

5 der Verstellkeil (12; 112; 212; 312; 412; 512) und der  
Antriebskeil (15; 115; 215; 315; 415; 515) sind als  
keilförmige Ausnehmungen an einem einstückigen  
Doppelkeilstift (12, 15; 112, 115; 212, 215; 312, 315;  
412, 415; 512, 515) ausgebildet;

10

der Verstellkeilwinkel ( $\alpha_1$ ;  $\alpha_3$ ) ist kleiner als der  
Antriebskeilwinkel ( $\beta_1$ ;  $\beta_3$ );

15 die Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 414; 514) und die  
Antriebskeilfläche (16; 116; 216; 416; 516) sind konkav  
am Doppelkeilstift (12, 15; 112, 115; 212, 215; 412, 415;  
512, 515) vorgesehen;

20 die Verstellkeilfläche (314) und die Antriebskeilfläche  
(316) sind konvex am Doppelkeilstift (312, 315)  
vorgesehen;

25 der Doppelkeilstift (12, 15; 112, 115; 212, 215; 412,  
415; 512, 515) ist als Zylinderbolzen mit keilförmigen  
Ausnehmungen ausgebildet;

30 der Doppelkeilstift (12, 15; 112, 115; 212, 215; 412,  
415; 512, 515) ist in einer entsprechenden  
Keilaufnahmebohrung (133; 233; 333; 533) angeordnet;

der Doppelkeilstift (412, 415) ist als Bolzen mit  
trapezförmigem Querschnitt ausgebildet;

35 der Doppelkeilstift (412, 415) ist senkrecht zur  
Sitzfläche (430) gesichert in einer entsprechenden  
Keilaufnahme (438) angeordnet;



eine Auswurffeder (18; 418) drückt mit ihrer Federkraft entgegen der Verschieberichtung (V) gegen den Verstellkeil (12; 412);

5

ein Begrenzungsanschlag (361) begrenzt die maximale Verschiebung ( $\Delta k$ ) des Verstellkeils (312);

ein Zerspanungswerkzeug, insbesondere ein  
10 drehangetriebenes Zerspanungswerkzeug, weist zumindest eine Spann- und Justiervorrichtung (101; 201; 301; 401; 501), auf, wobei ein plattenförmiger Schneideinsatz (102; 202; 302; 402; 502) mittels einer Spannschraube (104; 204; 304; 404; 504) mit seiner Bodenfläche (120; 220;  
15 320; 420; 520) gegen eine Sitzfläche (130; 230; 330; 430; 530) derart vorspann- und fixierbar ist, dass er sich mit einem ersten Seitenwandabschnitt (122; 222; 322; 422; 522) lagefixiert an einer Fläche (114; 214; 314; 414; 514) der Spann- und Justiervorrichtung (101; 201; 301;  
20 401; 501) abstützt;

die Spannschraube (104; 204; 304; 404; 504) ist durch eine Durchgangsbohrung (134; 234; 334; 434; 534) hindurch mit einem Mutterteil (136; 236; 336; 436; 536)  
25 verschraubbar;

das Mutterteil (136; 236; 336; 436; 536) ist im Schneidenträger (103; 203; 303; 403; 503) in einer Mutterteil-Führungsaufnahme (138; 238; 338; 438; 538) mit  
30 einem Freiheitsgrad in einer Mutterteil-Führungsrichtung (E) verschiebbar gelagert;

die Mutterteil-Führungsrichtung (E) hat eine Komponente ( $E_k$ ) senkrecht zum ersten Seitenwandabschnitt (122; 222;  
35 322; 422; 522);

die Mutterteil-Führungsaufnahme (138; 238; 338; 438; 538) ist eine in Mutterteil-Führungsrichtung (E) vom Außenumfang des Schneidenträgers (103; 203; 303; 403; 503) aus eingebrachte Bohrung (103; 203; 303; 403; 503);

5

das Mutterteil (136; 236; 336; 436; 536) ist ein in der Bohrung verschiebbarer Stift (136; 236; 336; 436; 536);

10 der Schneideinsatz (202; 402) stützt sich an einem zweiten Seitenwandabschnitt (224; 424) an einer Führungsfläche (232; 432) ab;

die Führungsrichtung (E) weist eine Komponente ( $E_f$ ) senkrecht zum zweiten Seitenwandabschnitt (224; 424) auf;

15

die Mutterteil-Führungsaufnahme (238; 438) zeigt zu einer spitzwinkligen Ecke des Schneideinsatzes (202; 402) hin, die vom ersten (222; 422) und zweiten Seitenwandabschnitt (224; 424) eingefasst wird;

20

die Führungsrichtung (E) hat eine Komponente ( $E_s$ ) in Richtung der Achse (S) der Spannschraube (104; 204; 304; 404; 504);

25

ein Verhältnis der Komponente ( $E_s$ ) in Richtung der Achse (S) der Spannschraube (104; 204; 304; 404; 504) zu den restlichen Komponenten ( $E_k$ ,  $E_f$ ) der Führungsrichtung (E) beträgt 10 - 50%, insbesondere 20 - 35%, beispielsweise 25 - 30 %.

30

das Zerspanungswerkzeug ist als Stufenwerkzeug ausgestaltet;

35 die einzustellende Schneidplatte (102; 202; 302; 402; 502) ist an der Stufe vorgesehen;

Eine Werkzeugkassette (503) ist mit einer Spann- und Justiervorrichtung (501), insbesondere nach einem der vorausgehenden Merkmale ausgestattet;

- 5 Die Werkzeugkassette (503) dient zum Einbau in ein Zerspanungswerkzeug;

ein plattenförmiger Schneideinsatz (502) ist mittels einer Vorspann- und Fixiervorrichtung (504), insbesondere  
10 einer Spannschraube (504), mit seiner Bodenfläche (520) gegen eine Sitzfläche (530) derart vorspann- und fixierbar, dass er sich mit Seitenwandabschnitten (522, 524) lagefixiert an der Kassette (503) abstützt,

- 15 ein mittels einer Druckschraube (510) antreibbarer Verstellkeil (512) ist in der Werkzeugkassette (503) formschlüssig und verschiebbar aufgenommenen;

über den Verstellkeil (512) stützt sich der  
20 Schneideinsatz (502) mit einem ersten Seitenwandabschnitt (522) ab;

eine Spannschraube (550) ist zum lagebestimmten Fixieren der Werkzeugkassette (503) auf dem Werkzeug (500)  
25 vorgesehen;

mit einer zweiten Spann- und Justiervorrichtung (552) ist die axiale Lage der Werkzeugkassette (503) auf dem Werkzeug (500) einstellbar.

30

#### Bezugszeichenliste

	Schneidenträger	(3; 103; 203; 303; 403; 503)
	Sitzfläche	(30; 130; 230; 330; 430; 530)
35	Führungsfläche	(32; 132; 232; 332; 432; 532)
	Keilaufnahme	(133; 233; 333; 433; 533)

	Durchgangsbohrung	(34; 134; 234; 334; 434; 534)
	Mutterteil	(136; 236; 336; 436; 536)
	Mutterteil-Aufnahme	(138; 238; 338; 438; 538)
	Axialbohrung	(39; 139; 239; 339; 439; 539)
5	Spannschraube	(4; 104; 204; 304; 404; 504)
	Spannkopf	(40; 140; 240; 340; 440; 540)
	Torx	(41; 141)
	Schneideinsatz	(2; 102; 202; 302; 402; 502)
10	Bodenfläche	(20; 120; 220; 320; 420; 520)
	erste Seitenwand	(22; 122; 222; 322; 422; 522)
	zweite Seitenwand	(24; 124; 224; 324; 424; 524)
	Spann- und Justiervorrichtung	(1; 101; 201; 301; 401; 501)
15	Druckschraube	(10; 110; 210; 310; 410; 510)
	Druckbolzen	(10a)
	Innensechskant	(11)
	Druckfläche	(19; 319)
20	Doppelkeilstift	(12, 15; 112, 115; 212, 215; 312, 315; 412, 415; 512, 515)
	Verstellkeil	(12; 112; 212; 312; 412; 512)
	Verstellkeilabstützfläche	(13; 113; 213; 313; 413; 513)
	Verstellkeilfläche	(14; 114; 214; 314; 414; 514)
25	Antriebskeil	(15; 115; 215; 315; 415; 515)
	Antriebskeilfläche	(16; 116; 216; 316; 416; 516)
	zweite Abstützfläche	(17; 117; 217; 317; 417; 517)
	Auswurf-Feder	(18; 418)
	Begrenzungsanschlag	(360)
30	Kassette	(503)
	Kassettenträger	(500)
	Verschraubung 503 - 500	(550)
	Axialverstell.	(552)
35	Werkzeugachse	(A)

	Nebenschneide	(N)
	Hauptschneide	(H)
	Verschieberichtung des Keils	(V)
	Mutterteil-Führungsrichtung	(E)
5	Führungsrichtungskomponente zum Keil	(E <sub>k</sub> )
	Führungsrichtungskomponente zur Schraube	(E <sub>s</sub> )
	Führungsrichtungskomponente zur Führungsfläche	(E <sub>f</sub> )
	Verstellkeilwinkel	( $\alpha_1$ ; $\alpha_3$ )
10	Antriebskeilwinkel	( $\beta_1$ ; $\beta_3$ )
	Winkel A - E in Ebene von 230; 430	( $\gamma_2$ ; $\gamma_4$ )
	Winkel E - 130; 230 in Ebene XII; XV	( $\varepsilon_1$ ; $\varepsilon_2$ )
	Winkel 415 - 403 im Werkzeugquerschnitt	( $\delta_4$ )
15	Spiel der Vorspannschraube	( $\Delta v$ )
	Verschiebung des Keils	( $\Delta k$ )
	radialer Versatz der Schneidplatte	( $\Delta r$ )

### Ansprüche

1. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 301; 401; 501) für ein Zerspannungswerkzeug, insbesondere nach einem der Ansprüche 17 bis 23, wobei ein plattenförmiger Schneideinsatz (2; 102; 202; 302; 402; 502) mittels einer Vorspann- und Fixiereinrichtung (4; 104; 204; 304; 404; 504), insbesondere einer Spannschraube (4; 104; 204; 304; 404; 504), mit seiner Bodenfläche (20; 120; 220; 320; 420; 520) gegen eine Sitzfläche (30; 130; 230; 330; 430; 530) derart vorspann- und fixierbar ist, dass er sich mit Seitenwandabschnitten (22, 24; 122, 124; 222, 224; 322, 324; 422, 424; 522, 524) lagefixiert an einem Schneidenträger (3; 103; 203; 303; 403; 503) abstützt, **gekennzeichnet durch** einen mittels einer Druckschraube (10; 110; 210; 310; 410; 510) in einer im wesentlichen parallel zur Sitzfläche (30; 130; 230; 330; 430; 530) verlaufenden Richtung (V) antreibbaren Verstellkeil (12; 112; 212; 312; 412; 512), der im Schneidenträger (3; 103; 203; 303; 403; 503) formschlüssig und verschiebbar aufgenommen ist, über den sich der Schneideinsatz (2; 102; 202; 302; 402; 502) abstützt und verstellen lässt.
2. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 301; 401; 501) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneideinsatz (2; 102; 202; 302; 402; 502) über einen Spannkopf (40; 140; 240; 340; 440; 540) durch die Vorspann- und Fixiereinrichtung (4; 104; 204; 304; 404; 504) mit einem ersten Seitenwandabschnitt (22; 122; 222; 322; 422; 522) gegen eine Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 314; 414; 514) des Verstellkeils (12; 112; 212; 312; 412; 512) drückbar ist.
3. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 301; 401; 501) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Schneideinsatz (2; 102; 202; 302; 402; 502) über einen Spannkopf (40; 140; 240; 340; 440; 540) im geschlossenen Zustand der Vorspann- und Fixiervorrichtung (4; 104; 204; 304; 404; 504) mit einem im Winkel zum ersten Seitenwandabschnitt (22; 122; 222; 322; 422; 522) ausgebildeten zweiten Seitenwandabschnitt (24; 124; 224; 324; 424; 524) gegen eine Führungsanschlagsanordnung drückend vorspann- und fixierbar ist, insbesondere eine Führungsfläche (32; 132; 232; 332; 432; 532) am Schneidenträger (3; 103; 203; 303; 403; 503).

4. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 401; 501) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine spitzwinklige Ecke des Schneideinsatzes (2; 102; 202; 402; 502) von der Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 414; 514) und der Führungsfläche (32; 132; 232; 432; 532) eingefasst ist, an denen sich die Seitenwände der Schneidplatte im wesentlichen vollflächig abstützen, wobei die Verschieberichtung (V) des Verstellkeils (12; 112; 212; 412; 512) maximal 75° von der Axialrichtung (A) abweicht, vorzugsweise um einen Winkel ( $\varphi$ ) von maximal 15° oder gleich der Axialrichtung (A) des Werkzeugs ist.

5. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 301; 401; 501) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 314; 414; 514) und der Antriebsrichtung (V) des Verstellkeils (12; 112; 212; 312; 412; 512) ein Keilwinkel ( $\alpha_1$ ;  $\alpha_3$ ) zwischen 1° und 50°, insbesondere zwischen 5° und 25° vorgesehen ist.

6. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 301; 401; 501) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckschraube (10; 110; 210; 310; 410; 510) im Winkel zur Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 314; 414; 514) gegen einen Antriebskeil (15;

115; 215; 315; 415; 515) drückbar angeordnet ist, über den der Verstellkeil (12; 112; 212; 312; 412; 512) antreibbar ist.

5 7. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 301; 401; 501) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebskeil (15; 115; 215; 315; 415; 515) und der Verstellkeil (12; 112; 212; 312; 412; 512) in einer gemeinsamen, in der Verschieberichtung (V) verlaufenden  
10 Keilaufnahme (133; 233; 333; 433; 533) angeordnet sind.

8. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 301; 401; 501) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckschraube (110; 210; 310; 410; 510) vom  
15 Werkzeugumfang her im wesentlichen radial zur Werkzeugachse (A) hin verläuft und stirnseitig derart abgeschrägt ist, dass sie flächig an einer Antriebskeilfläche (116; 216; 316; 416; 516) anliegt.

20 9. Spann- und Justiervorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckschraube (10) vom Werkzeugumfang her im wesentlichen radial zur Werkzeugachse (A) hin verläuft und über einen Druckkeil (10a) auf den Antriebskeil (15) drückbar ist.

25 10. Spann- und Justiervorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckkeil (10a) stirnseitig derart abgeschrägt ist, dass er flächig an einer Antriebskeilfläche (15) anliegt.

30 11. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 301; 401; 501) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellkeil (12; 112; 212; 312; 412; 512) und der Antriebskeil (15; 115; 215; 315; 415; 515) als keilförmige Ausnehmungen an einem einstückigen  
35



Doppelkeilstift (12, 15; 112, 115; 212, 215; 312, 315; 412, 415; 512, 515) ausgebildet sind.

12. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 401; 501) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellkeilwinkel ( $\alpha_1$ ;  $\alpha_3$ ) kleiner als der Antriebskeilwinkel ( $\beta_1$ ;  $\beta_3$ ) ist.

13. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 401; 501) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellkeilfläche (14; 114; 214; 414; 514) und die Antriebskeilfläche (16; 116; 216; 416; 516) konkav am Doppelkeilstift (12, 15; 112, 115; 212, 215; 412, 415; 512, 515) vorgesehen sind.

14. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 401; 501) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellkeilfläche (314) und die Antriebskeilfläche (316) konvex am Doppelkeilstift (312, 315) vorgesehen sind.

15. Spann- und Justiervorrichtung (1; 101; 201; 301; 501) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Doppelkeilstift (12, 15; 112, 115; 212, 215; 412, 415; 512, 515) als Zylinderbolzen mit keilförmigen Ausnehmungen ausgebildet ist und in einer entsprechenden Keilaufnahmebohrung (133; 233; 333; 533) angeordnet ist.

16. Spann- und Justiervorrichtung (401) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Doppelkeilstift (412, 415) als Bolzen mit trapezförmigem Querschnitt ausgebildet ist, der senkrecht zur Sitzfläche (430) gesichert in einer entsprechenden Keilaufnahme (438) angeordnet ist.

17. Spann- und Justiervorrichtung (1; 401) nach einem  
der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine  
Auswurf Feder (18; 418), deren Federkraft entgegen der  
Verschieberichtung (V) gegen den Verstellkeil (12; 412)  
5 drückt.

18. Spann- und Justiervorrichtung (401) nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen  
Begrenzungsanschlag (361), der die maximale Verschiebung  
10 ( $\Delta k$ ) des Verstellkeils (312) begrenzt.

19. Zerspannungswerkzeug, insbesondere drehangetriebenes  
Zerspannungswerkzeug, mit zumindest einer Spann- und  
Justiervorrichtung (101; 201; 301; 401; 501),  
15 insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei ein  
plattenförmiger Schneideinsatz (102; 202; 302; 402; 502)  
mittels einer Spannschraube (104; 204; 304; 404; 504) mit  
seiner Bodenfläche (120; 220; 320; 420; 520) gegen eine  
Sitzfläche (130; 230; 330; 430; 530) derart vorspann- und  
20 fixierbar ist, dass er sich mit einem ersten  
Seitenwandabschnitt (122; 222; 322; 422; 522) lagefixiert  
an einer Fläche (114; 214; 314; 414; 514) der Spann- und  
Justiervorrichtung (101; 201; 301; 401; 501) abstützt,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannschraube (104; 204;  
25 304; 404; 504) durch eine Durchgangsbohrung (134; 234;  
334; 434; 534) hindurch mit einem Mutterteil (136; 236;  
336; 436; 536) verschraubbar ist, das im Schneidenträger  
(103; 203; 303; 403; 503) in einer Mutterteil-  
Führungsaufnahme (138; 238; 338; 438; 538) mit einem  
30 Freiheitsgrad in einer Mutterteil-Führungsrichtung (E)  
verschiebbar gelagert ist, welche eine Komponente ( $E_k$ )  
senkrecht zum ersten Seitenwandabschnitt (122; 222; 322;  
422; 522) aufweist.

35 20. Zerspannungswerkzeug nach Anspruch 19, **dadurch  
gekennzeichnet, dass** die Mutterteil-Führungsaufnahme

(138; 238; 338; 438; 538) eine in Mutterteil-Führungsrichtung (E) vom Außenumfang des Schneidenträgers (103; 203; 303; 403; 503) aus eingebrachte Bohrung (103; 203; 303; 403; 503) ist und das Mutterteil (136; 236; 336; 436; 536) ein in der Bohrung verschiebbarer Stift (136; 236; 336; 436; 536).

21. Zerspanungswerkzeug nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Schneideinsatz (202; 402) an einem zweiten Seitenwandabschnitt (224; 424) an einer Führungsfläche (232; 432) abstützt, wobei die Führungsrichtung (E) eine Komponente ( $E_f$ ) senkrecht zum zweiten Seitenwandabschnitt (224; 424) aufweist.

22. Zerspanungswerkzeug nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mutterteil-Führungsaufnahme (238; 438) zu einer spitzwinkligen Ecke des Schneideinsatzes (202; 402) hinzeigt, die vom ersten (222; 422) und zweiten Seitenwandabschnitt (224; 424) eingefasst wird.

23. Zerspanungswerkzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsrichtung (E) eine Komponente ( $E_s$ ) in Richtung der Achse (S) der Spannschraube (104; 204; 304; 404; 504) aufweist.

24. Zerspanungswerkzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 23, **gekennzeichnet durch** ein Verhältnis der Komponente ( $E_s$ ) in Richtung der Achse (S) der Spannschraube (104; 204; 304; 404; 504) zu den restlichen Komponenten ( $E_k$ ,  $E_f$ ) der Führungsrichtung (E) von 10 - 50%, insbesondere 20 - 35%, beispielsweise 25 - 30 %.

25. Zerspanungswerkzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 24, **gekennzeichnet durch** seine Ausgestaltung als

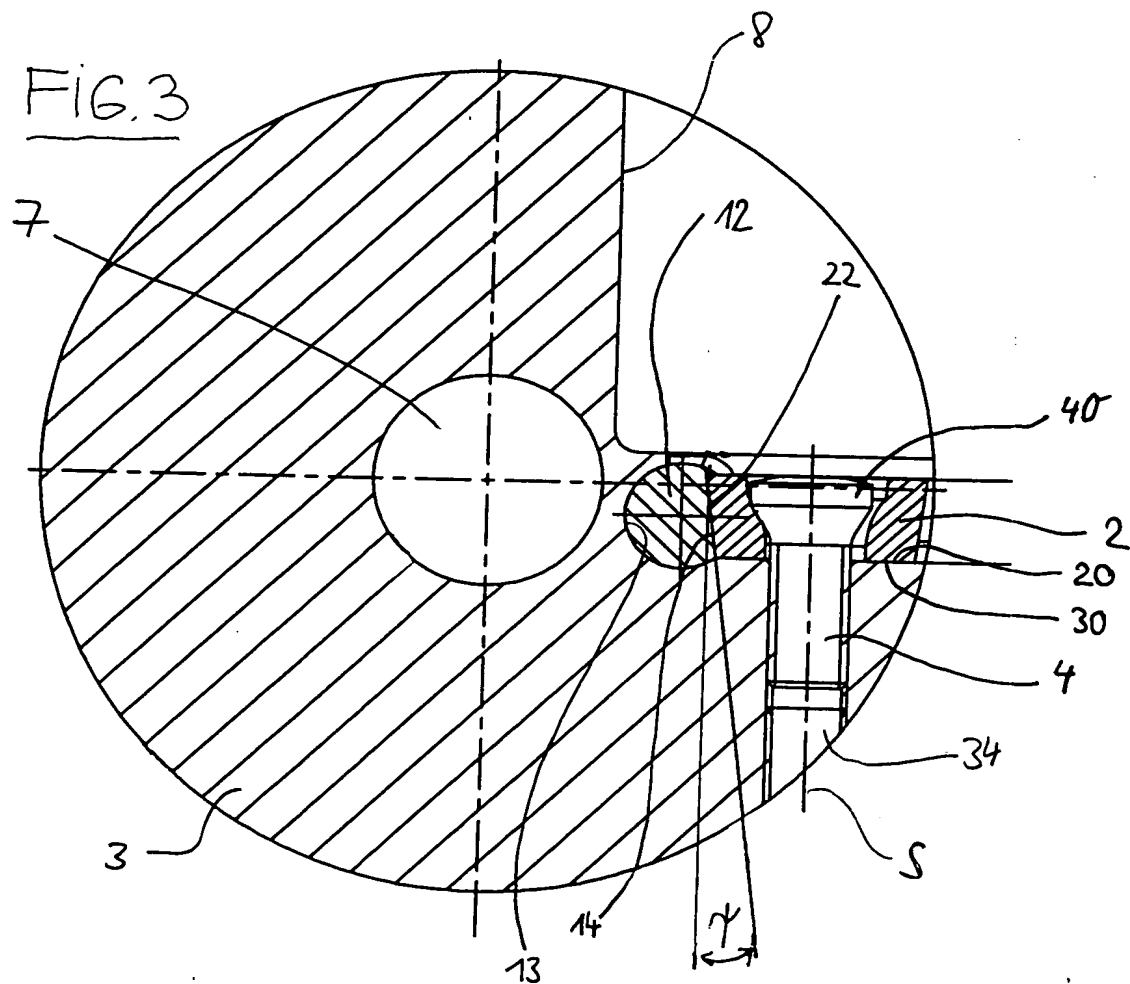
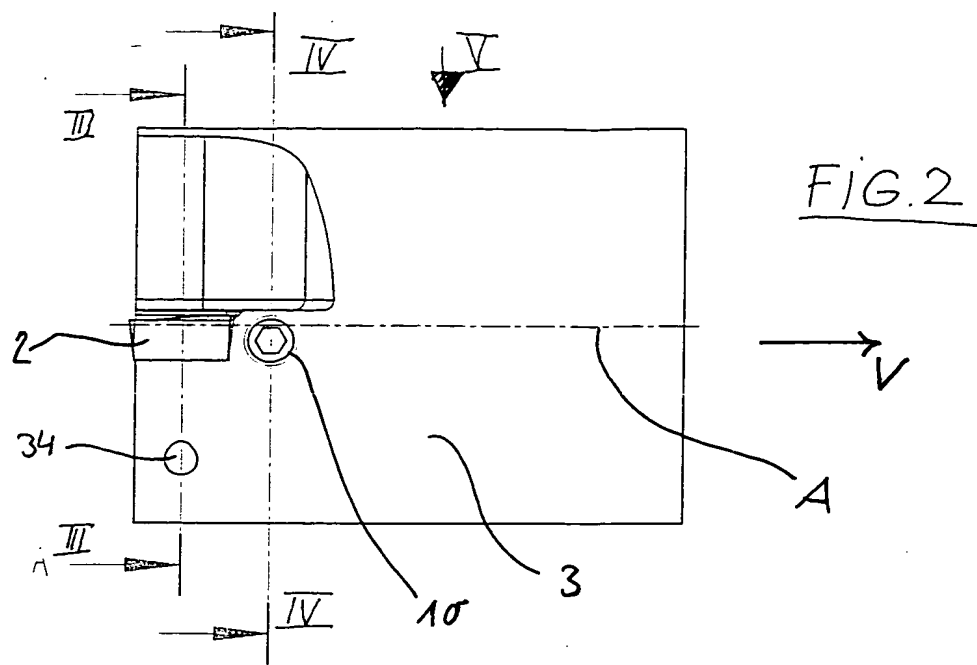
Stufenwerkzeug, wobei die einzustellende Schneidplatte (102; 202; 302; 402; 502) an der Stufe vorgesehen ist.

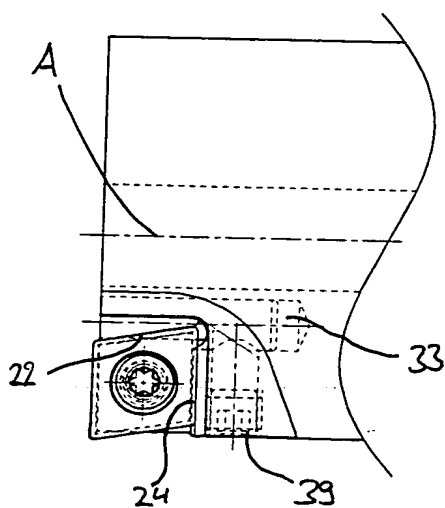
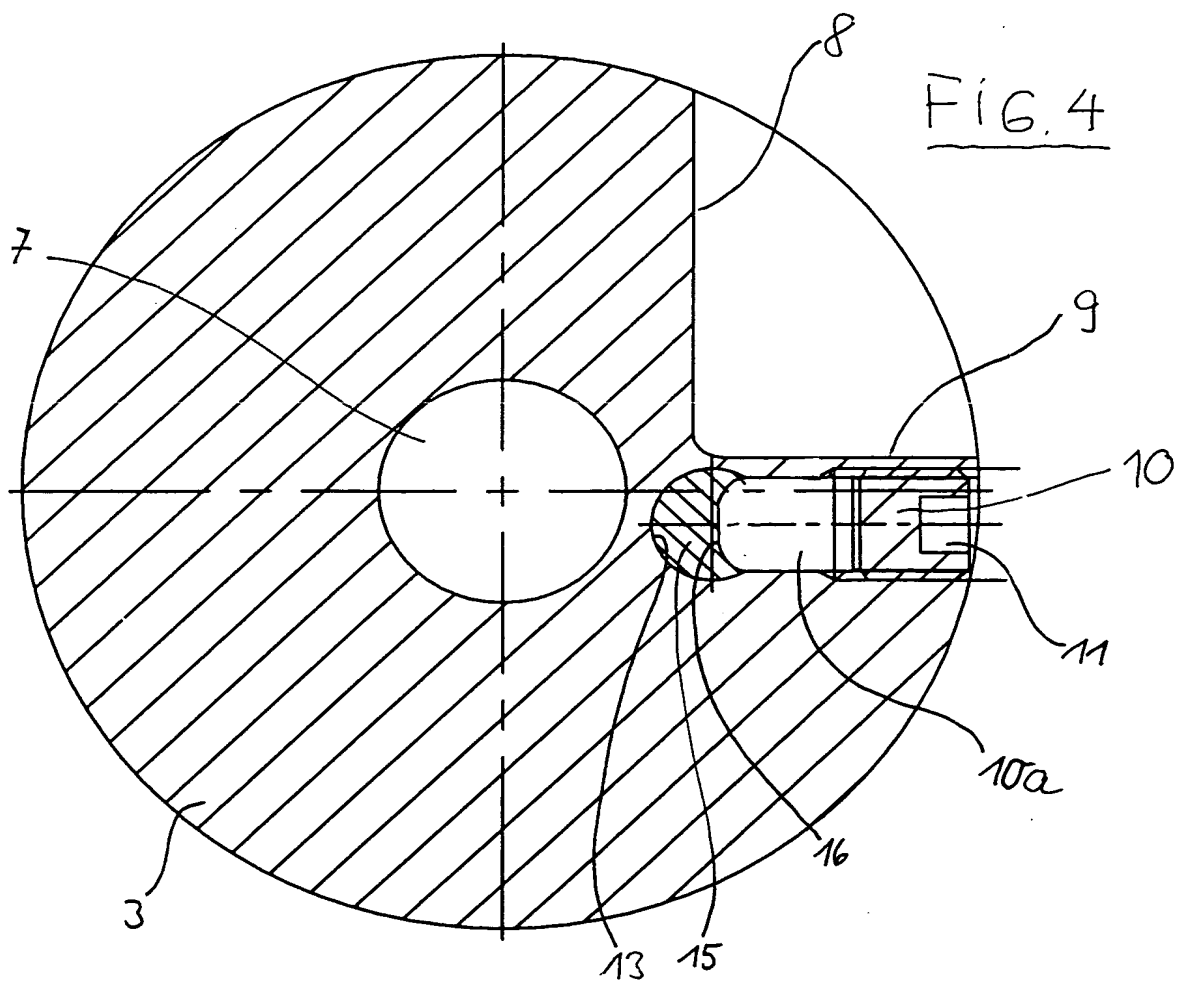
26. Werkzeugkassette (503) mit einer Spann- und  
5 Justiervorrichtung (501), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 - 18, zum Einbau in ein Zerspanungswerkzeug, insbesondere nach einem der Ansprüche 19 bis 25, wobei ein plattenförmiger Schneideinsatz (502) mittels einer  
10 Vorspann- und Fixiervorrichtung (504), insbesondere einer Spannschraube (504), mit seiner Bodenfläche (520) gegen eine Sitzfläche (530) derart vorspann- und fixierbar ist, dass er sich mit Seitenwandabschnitten (522, 524) lagefixiert an der Kassette (503) abstützt,  
**gekennzeichnet durch** einen mittels einer Druckschraube  
15 (510) antreibbaren Verstellkeil (512), der in der Werkzeugkassette (503) formschlüssig und verschiebbar aufgenommen ist, über den sich der Schneideinsatz (502) mit einem ersten Seitenwandabschnitt (522) abstützt.

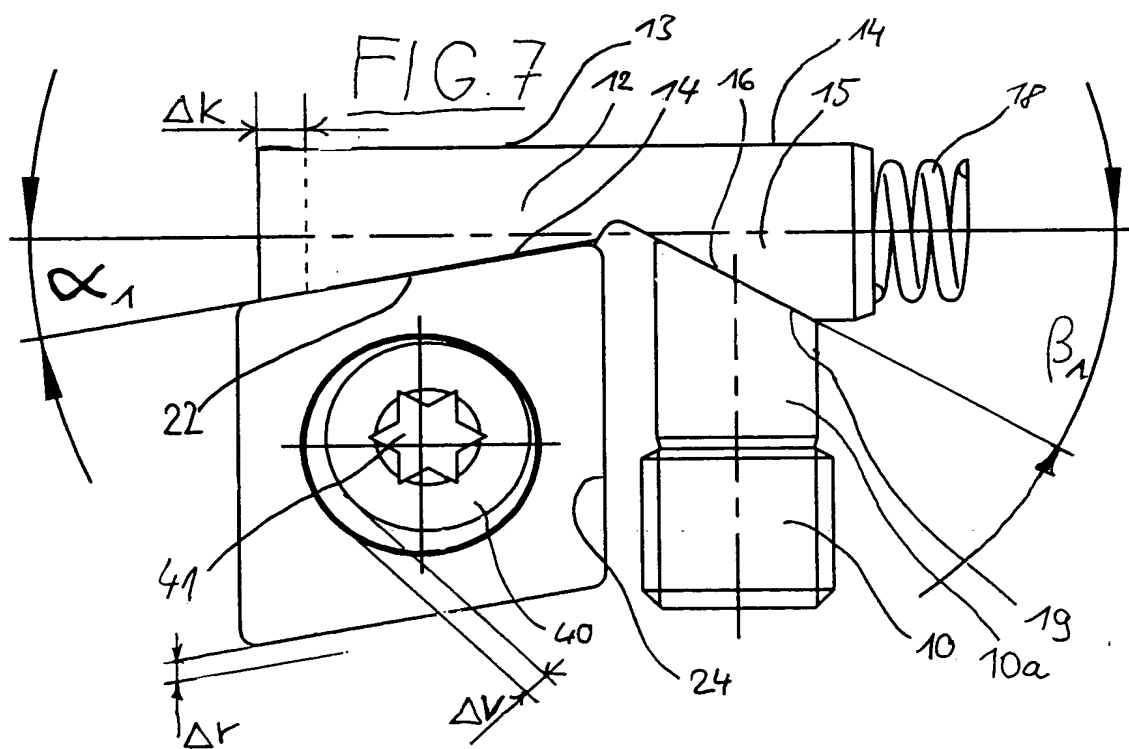
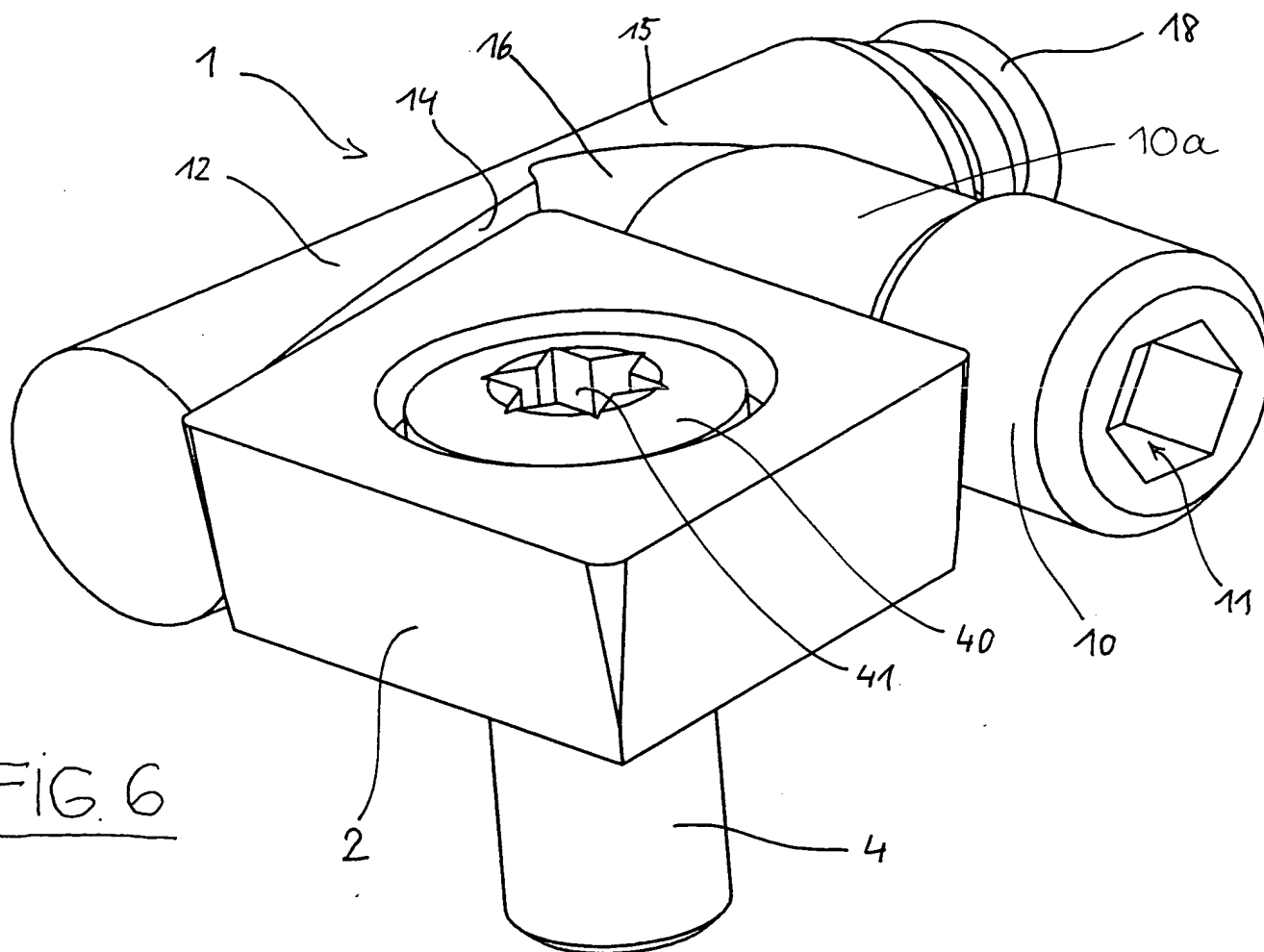
20 27. Werkzeugkassette (503) nach Anspruch 26, mit der Spann- und Justiervorrichtung (501) nach Anspruch 4 zur Radialverstellung der Schneidplatte (502), **gekennzeichnet durch** eine Spannschraube (550) zum lagebestimmten Fixieren der Werkzeugkassette (503) auf dem Werkzeug  
25 (500).

28. Werkzeugkassette (503) nach Anspruch 27,  
**gekennzeichnet durch** eine zweite Spann- und  
Justiervorrichtung (552), mit der die axiale Lage der  
30 Werkzeugkassette (503) auf dem Werkzeug (500) eingestellt werden kann











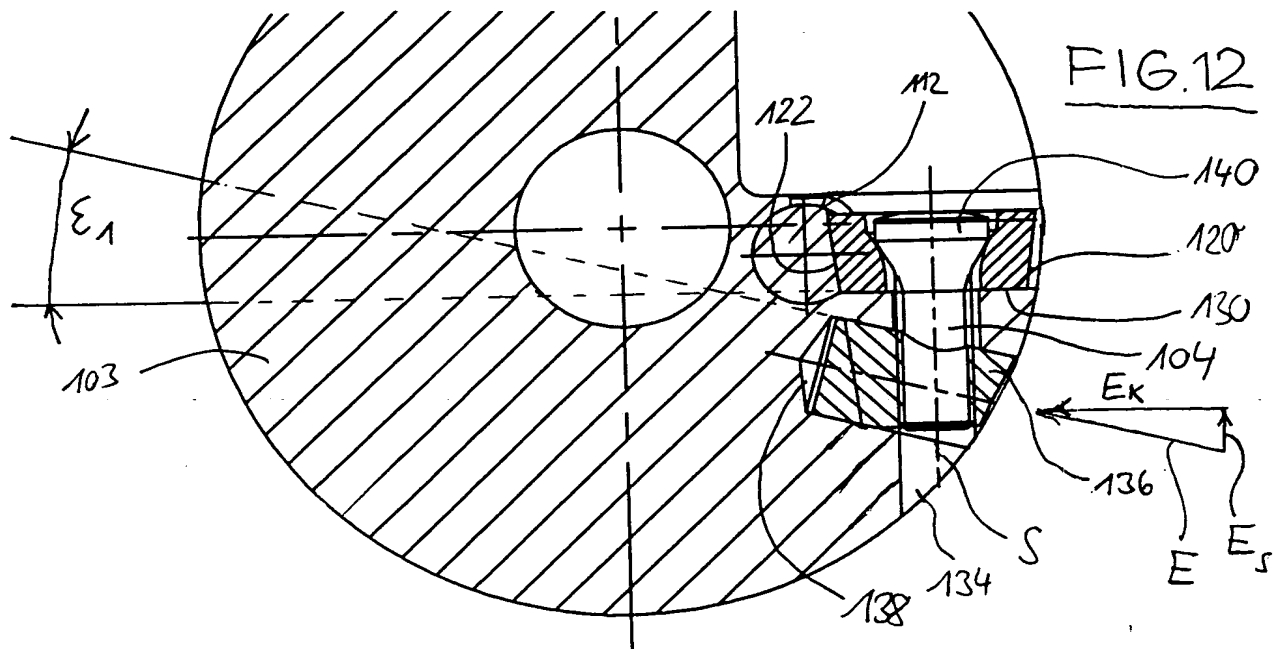
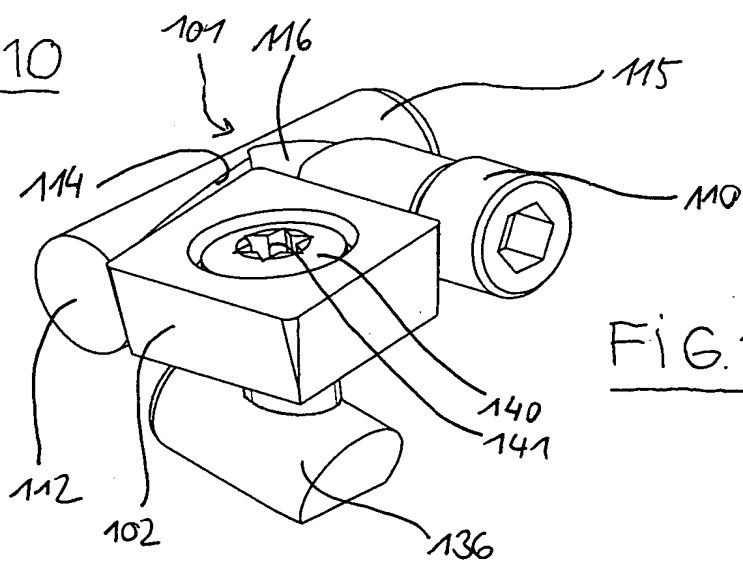
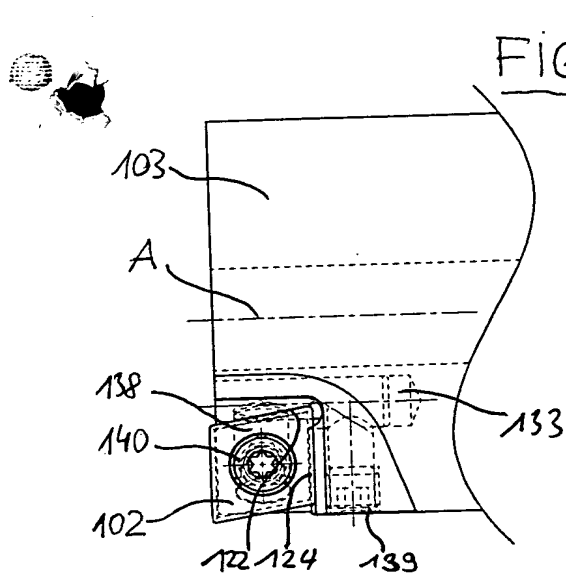
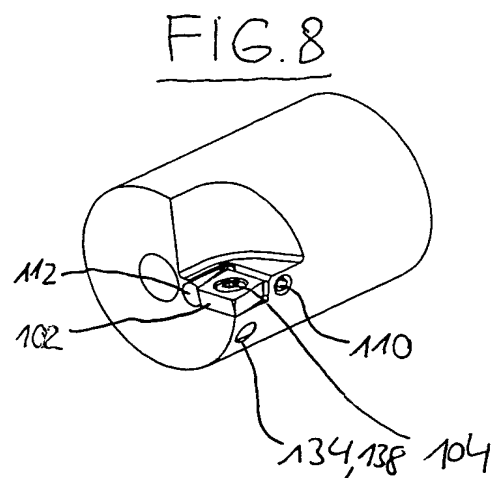
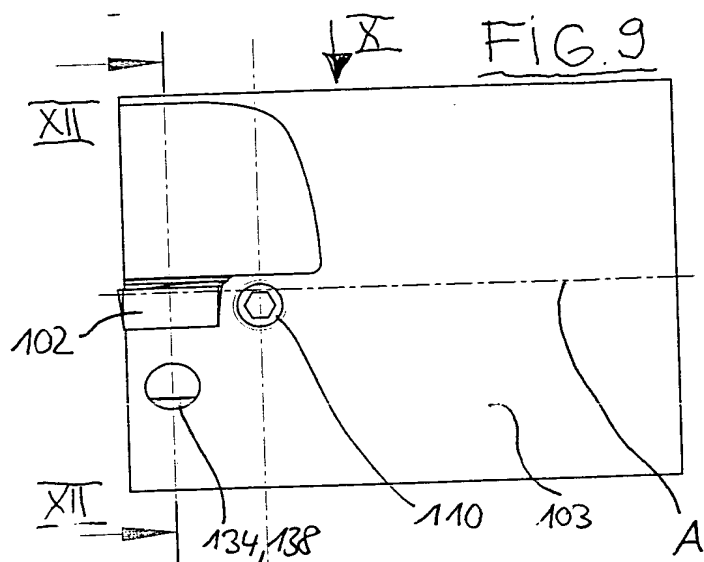


FIG. 13

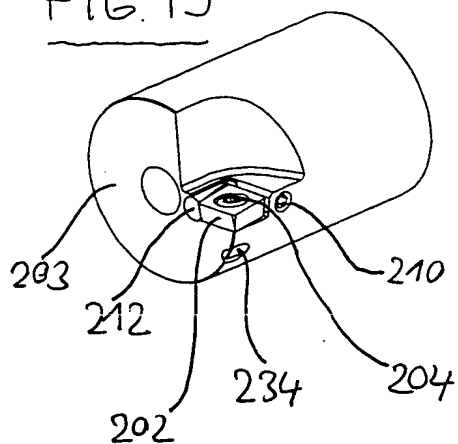


FIG. 14

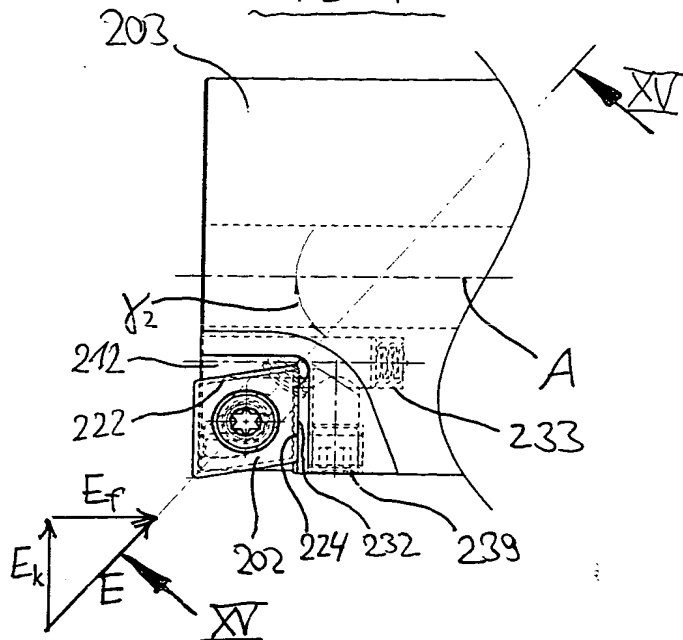


FIG. 15

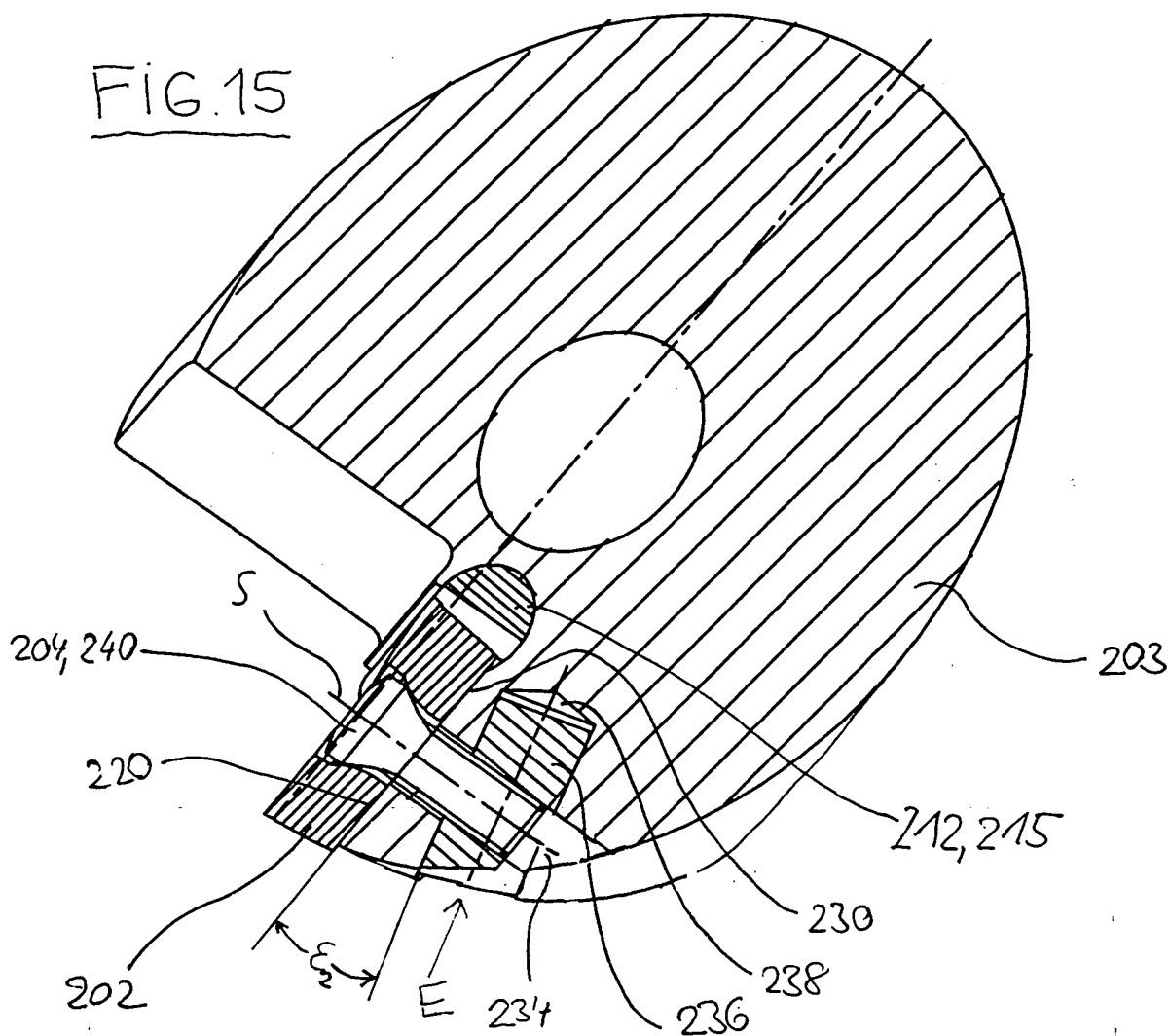


FIG. 16

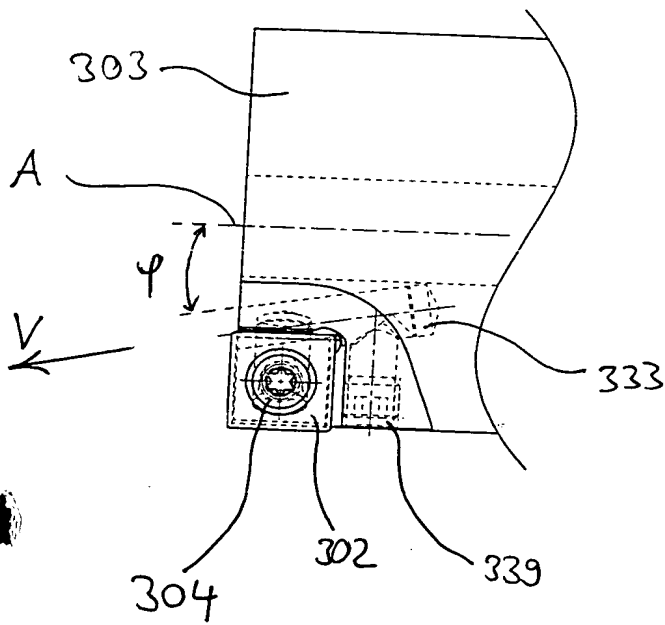


FIG. 17

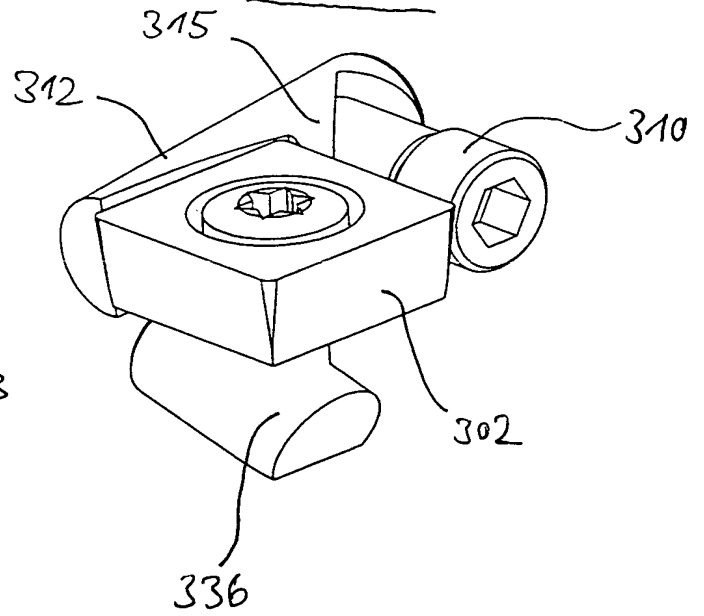
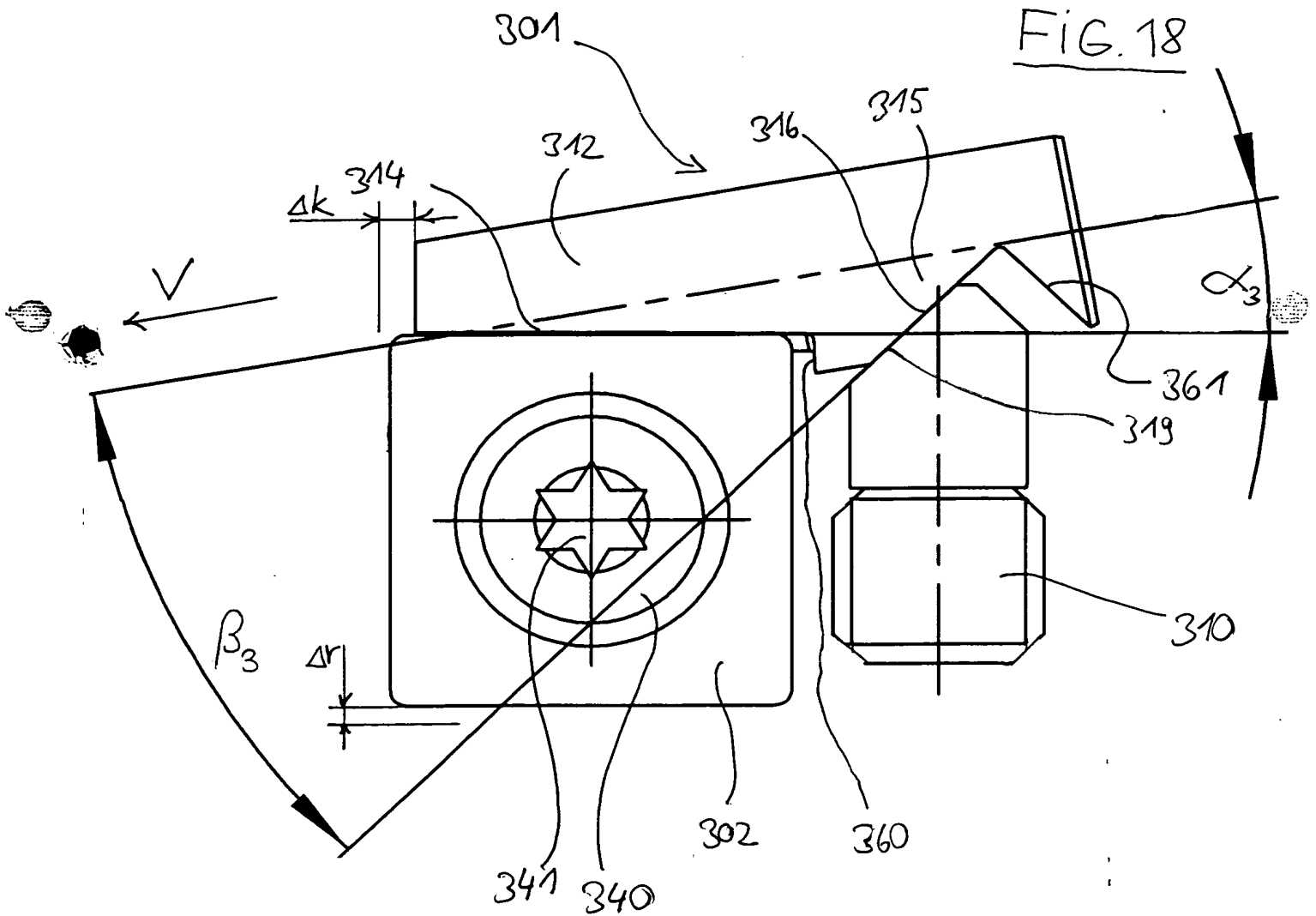


FIG. 18



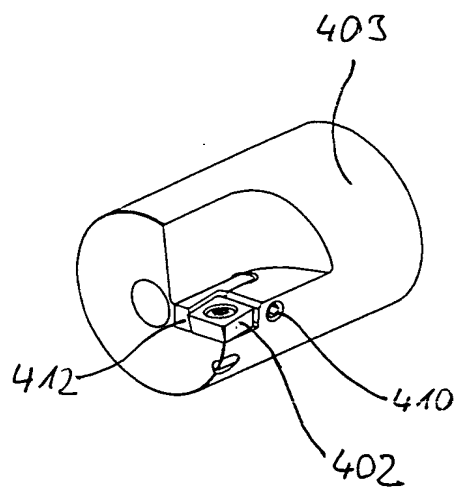


FIG. 19

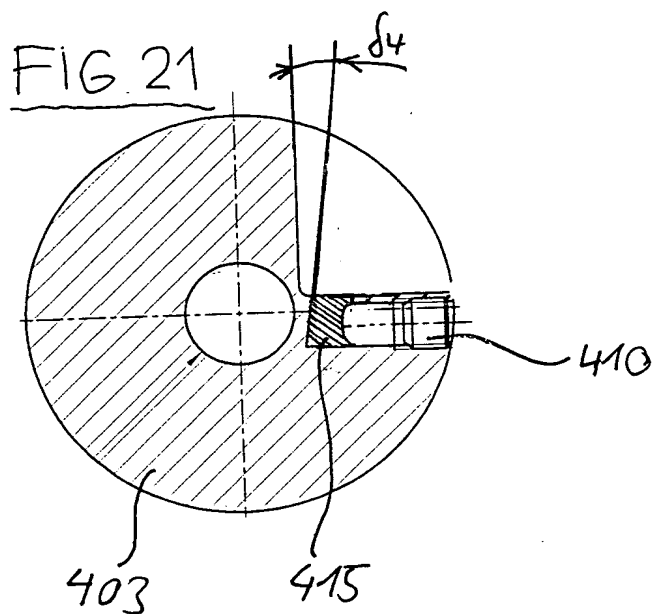
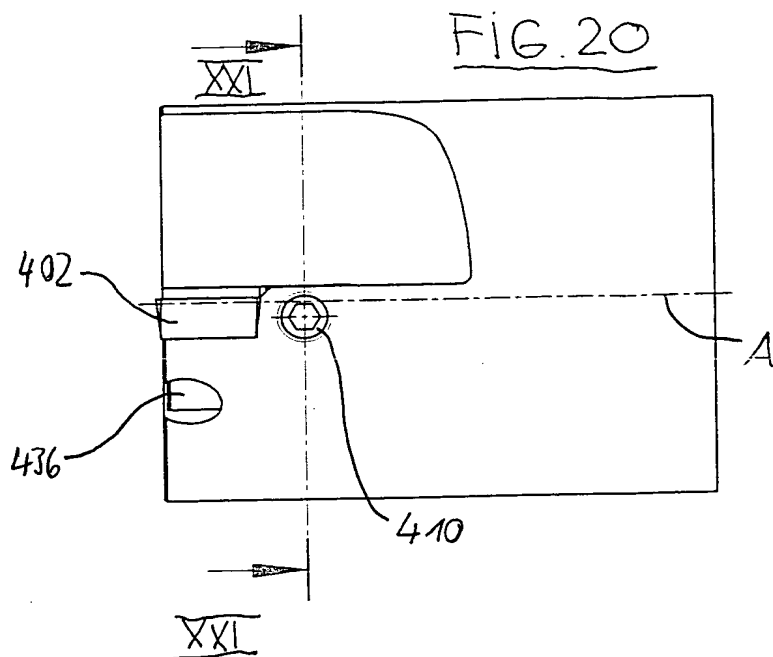


FIG. 22

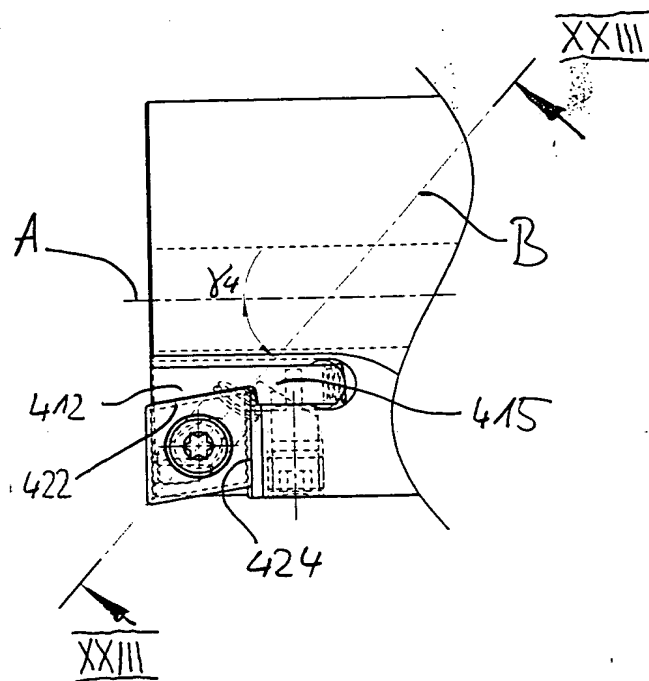


FIG. 23

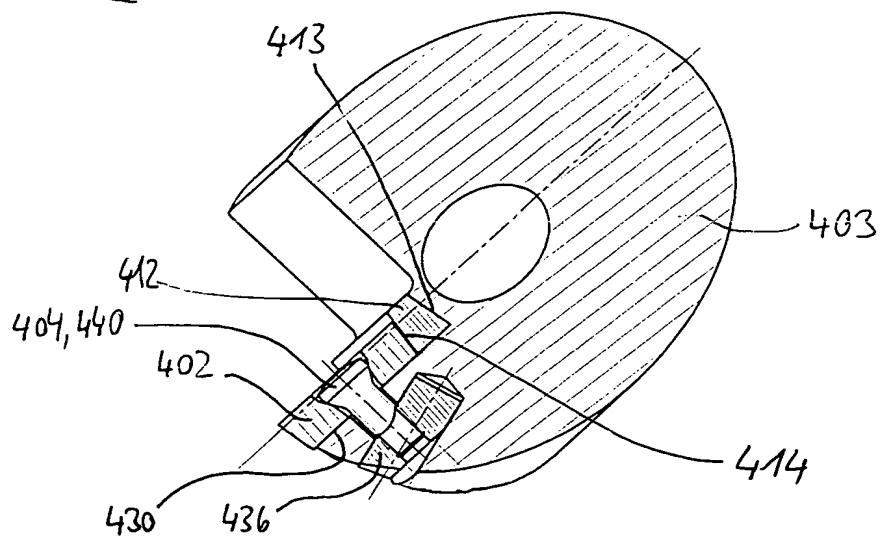


FIG. 24

